



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Biológicas

Escuela Profesional de Ciencias Biológicas

**Caracterización anatómica foliar de especies de la
subtribu Bactridinae (Arecaceae)**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Bióloga con mención en
Botánica

AUTOR

Gabriela Liliana ORTIZ ALBORNOZ

ASESOR

Betty MILLÁN SALAZAR

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Ortiz, G. (2017). *Caracterización anatómica foliar de especies de la subtribu Bactridinae (Arecaceae)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

193



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

166

**ACTA DE SESIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA CON MENCIÓN EN BOTÁNICA
(MODALIDAD: SUSTENTACIÓN DE TESIS)**


Siendo las 10:15 horas del 13 de febrero de 2017, en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Biológicas y en presencia del jurado formado por los profesores que suscriben, se dio inicio a la sesión para optar al Título Profesional de Bióloga con mención en **Botánica** de **GABRIELA LILIANA ORTIZ ALBORNOZ**.

Luego de dar lectura y conformidad al expediente N° 031-EPCB-2016, la titulando expuso su tesis: "**CARACTERIZACIÓN ANATÓMICA FOLIAR DE ESPECIES DE LA SUBTRIBU BACTRIDINAE (ARECACEAE)**", y el Jurado efectuó las preguntas del caso calificando la exposición con la nota 19, calificativo: sobresaliente con mención.

Finalmente, el expediente será enviado a la Escuela Profesional de Ciencias Biológicas y al Consejo de Facultad para que se apruebe otorgar el Título Profesional de Bióloga con mención en **Botánica** a **GABRIELA LILIANA ORTIZ ALBORNOZ** y se eleve lo actuado al Rectorado para conferir el respectivo título, conforme a ley.

Siendo las 11:15 horas se levantó la sesión.

Ciudad Universitaria, 13 de febrero de 2017.


Mg. ESTHER COX RAMOS
(PRESIDENTA)


Dra. BETTY MILLAN SALAZAR
(ASESORA)


Bлга. BETTY SHIGA OSHIGE
(MIEMBRO)


Dr. MANUEL MARIN BRAVO
(MIEMBRO)

A mis padres Lilia y Orlando,
por su gran amor y apoyo
incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi asesora, la Dra. Betty Millán, jefa del laboratorio de Gimnospermas y Monocotiledóneas, por su confianza depositada en la realización del presente trabajo.

Al departamento de Gimnospermas y monocotiledóneas del Museo de Historia Natural por el apoyo con los equipos de microscopía.

Al Herbario del Museo de Historia Natural (USM), por facilitar el acceso a ejemplares herborizados.

A Dra. Mónica Arakaki por sus sugerencias y aportes en los análisis multivariados, y por brindarme siempre su ayuda.

A Mg. Esther Cox, por sus aportes en la redacción y su apoyo invaluable en la presentación de este trabajo.

A Blga. Betty Shiga por sus aportes y comentarios para la redacción del manuscrito.

A Mg. Marinoli Rivas por su confianza, apoyo en la microscopía de luz y revisión del manuscrito.

A Dr. Miguel Machahua por su apoyo en la colecta botánica, sugerencias en la estadística y revisión del manuscrito.

A Blg. Carlos Martel por sus consejos y sugerencias en el uso de estadísticas.

A Mg. Nesly Ortega por facilitarme algunas evidencias fotográficas.

A Richard Espinoza, por ayudarme e impulsarme a la realización de este trabajo.

A Vanessa Bonilla, Lizeth Padilla y Bertha Crisóstomo, por sus grandes consejos, comentarios y su sincera amistad.

Agradezco especialmente al Dr. Manuel Marin, por guiar desde los inicios la elección de la orientación y descubrir el gusto por la botánica.

El estudio de esta tesis ha sido posible gracias al financiamiento del Con Con del Vicerrectorado de investigación de UNMSM y el proyecto FP-7 PALMS de la Comunidad Económica Europea, por el cual expreso agradecimiento a cada uno mencionado por su apoyo, buenas críticas y comentarios.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRAC

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Bases teóricas de la anatomía foliar de Palmeras	3
2.2 Antecedentes de estudios foliares en Palmeras.....	5
2.3 Estudios Filogenéticos en la Subtribu Bactridinae.....	8
2.4 Taxonomía de la Subtribu Bactridinae.....	12
A. Posición Taxonómica	12
3. HIPÓTESIS.....	13
4. OBJETIVOS.....	13
4.1 Objetivo general.....	13
4.2 Objetivos específicos.....	13
5. MATERIALES.....	14
5.1 Material biológico.....	14
6. MÉTODOS.....	17
6.1 MICROSCOPIA ÓPTICA.....	17
A. Muestras.....	17
B. Sección transversal.....	17
a) Preparación.....	17
b) Proceso.....	17
C. Vista superficial.....	18
a) Preparación.....	18
b) Proceso.....	18
6.2 DENSIDAD ESTOMÁTICA.....	19
6.3 DESCRIPCIONES ANATÓMICAS.....	19
A. Sección transversal.....	19
B. Vista superficial.....	20
6.4 PRUEBA HISTOQUÍMICA.....	20
A. Prueba de Floroglucinol.....	20
B. Proceso.....	20

6.5 ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	22
A. Parámetros biométricos.....	22
a) Datos.....	22
B. Tratamiento estadístico.....	22
a) Análisis de Medias.....	22
b) Análisis multivariado.....	22
i. Análisis componentes principales (ACP).....	23
ii. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS)	23
iii. Análisis clúster	23
7. RESULTADOS.....	28
7.1 DESCRIPCIONES ANATÓMICAS.....	28
A. <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart.....	28
B. <i>Aiphanes horrida</i> (Jacq.) Burret.....	34
C. <i>Aiphanes spicata</i> Borchsenius & Bernal.....	40
D. <i>Astrocaryum chambira</i> Burret.....	46
E. <i>Astrocaryum jauari</i> Mart.....	52
F. <i>Bactris halmoorei</i> Henderson.....	58
G. <i>Bactris macroacantha</i> Martius.....	64
H. <i>Desmoncus giganteus</i> Henderson.....	70
I. <i>Desmoncus loretanus</i> Henderson.....	76
7.2 PRUEBA HISTOQUÍMICA.....	82
A. Prueba Floroglucinol	82
7.3 ANÁLISIS DE MEDIAS.....	83
A. Comparación de medias (Kruskall Wallis).....	83
B. Análisis multivariado	98
a) Análisis de componentes principales (ACP)	98
b) Análisis de escalamiento multidimensional (MDS)	104
c) Análisis clúster.....	107

7.4 CARACTERES ANATÓMICOS COMUNES Y DIFERENCIALES.....	109
A. Caracteres comunes y diferenciales en la subtribu Bactridinae.....	109
B. Caracteres comunes y diferenciales entre géneros y especies de la subtribu Bactridinae.....	110
8. DISCUSIÓN.....	112
8.1 Anatomía de las especies de la subtribu Bactridinae.....	112
8.2 Implicancias de la anatomía foliar en el agrupamiento por similitud de las especies de la subtribu Bactridinae.....	118
9. CONCLUSIONES.....	120
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	121
ANEXOS.....	129
ANEXO I. Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.....	129
ANEXO II. Descripciones botánicas.....	147
A. <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart.....	147
B. <i>Aiphanes horrida</i> (Jacq.) Burret.....	149
C. <i>Aiphanes spicata</i> Borchsenius & Bernal.....	150
D. <i>Astrocaryum chambira</i> Burret.....	152
E. <i>Astrocaryum jauari</i> Mart.....	154
F. <i>Bactris halmoorei</i> Henderson.....	156
G. <i>Bactris macroacantha</i> Martius.....	158
H. <i>Desmoncus giganteus</i> Henderson.....	160
I. <i>Desmoncus loretanus</i> Henderson.....	162
ANEXO III. Formas de nervadura central y tricomas.....	164
GLOSARIO.....	165

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organización de la lámina de las hojas de palmeras.....	4
Figura 2. Mapa de puntos de colecta de las 9 especies de las Bactridinae.....	16
Figura 3. Sección transversal de la lámina de <i>Acrocomia aculeata</i>	30
Figura 4. Detalle de la lámina en sección transversal de <i>Acrocomia aculeata</i>	31
Figura 5. Sección transversal de la nervadura central de <i>Acrocomia aculeata</i>	32
Figura 6. Vista superficial foliar de <i>Acrocomia aculeata</i>	33
Figura 7. Sección transversal de la lámina de <i>Aiphanes horrida</i>	36
Figura 8. Detalle de la lámina en sección transversal de <i>Aiphanes horrida</i>	37
Figura 9. Sección transversal de la nervadura central de <i>Aiphanes horrida</i>	38
Figura 10. Vista superficial foliar de <i>Aiphanes horrida</i>	39
Figura 11. Sección transversal de la lámina de <i>Aiphanes spicata</i>	42
Figura 12. Detalle de la lámina en sección transversal de <i>Aiphanes spicata</i>	43
Figura 13. Sección transversal de la nervadura central de <i>Aiphanes spicata</i>	44
Figura 14. Vista superficial foliar de <i>Aiphanes spicata</i>	45
Figura 15. Sección transversal de la lámina de <i>Astrocaryum chambira</i>	48

Figura 16. Detalle de la lámina en sección transversal de <i>Astrocaryum chambira</i>	49
Figura 17. Sección transversal de la nervadura central de <i>Astrocaryum chambira</i>	50
Figura 18. Vista superficial foliar de <i>Astrocaryum chambira</i>	51
Figura 19. Sección transversal de la lámina de <i>Astrocaryum jauari</i>	54
Figura 20. Detalle de la lámina en sección transversal de <i>Astrocaryum jauari</i>	55
Figura 21. Sección transversal de nervadura central de <i>Astrocaryum jauari</i>	56
Figura 22. Vista superficial foliar de <i>Astrocaryum jauari</i>	57
Figura 23. Sección transversal de la lámina de <i>Bactris halmoorei</i>	60
Figura 24. Detalle de la lámina en sección transversal de <i>Bactris halmoorei</i>	61
Figura 25. Sección transversal de la nervadura central de <i>Bactris halmoorei</i>	62
Figura 26. Vista superficial foliar de <i>Bactris halmoorei</i>	63
Figura 27. Sección transversal de la lámina de <i>Bactris macroacantha</i>	66
Figura 28. Detalle de la lámina en sección transversal de <i>Bactris macroacantha</i>	67
Figura 29. Sección transversal de la nervadura central de <i>Bactris macroacantha</i>	68
Figura 30. Vista superficial foliar de <i>Bactris macroacantha</i>	69
Figura 31. Sección transversal de la lámina de <i>Desmoncus giganteus</i>	72
Figura 32. Detalle de la lámina en sección transversal de <i>Desmoncus giganteus</i>	73

Figura 33. Sección transversal de la nervadura central de <i>Desmoncus giganteus</i>	74
Figura 34. Vista superficial foliar de <i>Desmoncus giganteus</i>	75
Figura 35. Sección transversal de la lámina de <i>Desmoncus loretanus</i>	78
Figura 36. Sección transversal de la lámina de <i>Desmoncus loretanus</i>	79
Figura 37. Sección transversal de la nervadura central de <i>Desmoncus loretanus</i>	80
Figura 38. Vista superficial foliar de <i>Desmoncus loretanus</i>	81
Figura 39. Detalle de detección de paredes lignificadas de fibras y esclereidas en <i>Bactris</i>	82
Figura 40. Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la sección transversal.....	93
Figura 41. Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la sección transversal.....	94
Figura 42. Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la sección transversal.....	95
Figura 43. Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la vista superficial.....	96
Figura 44. Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la vista superficial.....	97
Figura 45. Análisis de componentes principales (ACP).....	103
Figura 46. Agrupamiento por proximidad del análisis de escalamiento multidimensional (MDS).....	106
Figura 47. Análisis de similitud en base a caracteres anatómicos de las nueve especies de la subtribu <i>Bactridinae</i>	108

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de especies.....	14
Tabla 2. Coordenadas geográficas de los puntos de colecta.....	15
Tabla 3. Lista de caracteres anatómicos descritos.....	21
Tabla 4. Codificación binomial de caracteres anatómicos.....	24
Tabla 5. Matriz binomial para el análisis de escalamiento multidimensional (MDS) y el análisis clúster.....	26
Tabla 6. Promedio de caracteres anatómicos cuantitativos de la hoja en sección transversal de las nueve especies de la subtribu Bactridinae.....	88
Tabla 7. Promedio de caracteres anatómicos cuantitativos de la hoja vista superficial de las nueve especies de la subtribu Bactridinae.....	91
Tabla 8. Porcentaje de varianza total explicada por los dos componentes principales del Análisis de componentes principales (ACP).....	100
Tabla 9. Coordenadas de 18 caracteres cuantitativos, por componente principal.....	101
Tabla 10. Aporte de 18 caracteres anatómicos cuantitativos del análisis de componentes principales.....	102
Tabla 11. Dispersión y bondad de ajuste explicada en base a 56 caracteres del Análisis de escalamiento multidimensional (MDS).....	105
Tabla 12. Coordenadas de las dos dimensiones del Análisis de escalamiento multidimensional (MDS).....	105

RESUMEN

Bactridinae es la subtribu de palmeras neotropicales espinosas, representadas por cinco géneros (*Acrocomia*, *Aiphanes*, *Astrocaryum*, *Bactris* y *Desmoncus*) importantes en varios tipos de vegetación por su amplia distribución, abundancia de especies y diferentes adaptaciones. La subtribu incluye aproximadamente 150 especies que representa la quinta parte de palmeras nativas neotropicales. El estudio de las nueve especies (*Acrocomia aculeata*, *Aiphanes horrida*, *A. spicata*, *Astrocaryum chambira*, *A. jauari*, *Bactris halmoorei*, *B. macroacantha*, *Desmoncus giganteus* y *D. loretanus*), evidenciaron la importancia de la anatomía foliar en la taxonomía de la subtribu, con la finalidad de ampliar los caracteres anatómicos diagnósticos que permitan explicar la variación entre especies. El análisis de componentes principales evidenció el aporte de los caracteres anatómicos cuantitativos, mientras el escalamiento multidimensional y clúster evidenciaron que los caracteres anatómicos descritos unen a los cinco géneros con un alto coeficiente de similitud, mostrando que estos caracteres podrían además aportar en las relaciones de parentesco en estudios posteriores. Los caracteres diagnóstico descritos en *Aiphanes* son la forma de los haces menores, mientras *A. horrida* y *A. spicata* difieren en la forma de los tricomas como en la prominencia de la nervadura central. En *Astrocaryum* el carácter diagnóstico es el número de células subsidiarias y *A. chambira* se diferencia de *A. jauari* en la prominencia de la nervadura central. *Bactris* presenta esclereidas como carácter diagnóstico, y entre *B. halmoorei* y *B. macroacantha* se diferencian en el tipo de mesófilo. Mientras los caracteres diagnóstico en *Desmoncus* son la prominencia de la nervadura central y el borde de las células epidérmicas, *D. giganteus* y *D. loretanus* se diferencian en tamaño de los estomas. Finalmente *Acrocomia aculeata* presentó la mayoría de caracteres diferentes al resto de los taxones, ubicándose en un extremo y más cercano a *Astrocaryum* en el agrupamiento por similitud. Así este estudio aporta en la búsqueda de nuevos caracteres que permitan facilitar el diagnóstico de las especies estudiadas e implementar nuevos caracteres anatómicos foliares en la interpretación de estudios de parentesco de las Bactridinae.

Palabras clave: Bactridinae, carácter, diagnóstico, similitud, estudios de parentesco.

ABSTRACT

Bactridinae is the subtribe of neotropical spiny palms, represented by five genera (*Acrocomia*, *Aiphanes*, *Astrocaryum*, *Bactris* and *Desmoncus*) important in several types of vegetation due to their wide distribution, abundance of species and different adaptations. The subtribe includes approximately 150 species representing one-fifth of neotropical native palms. The study of nine species (*Acrocomia aculeata*, *Aiphanes horrida*, *A. spicata*, *Astrocaryum chambira*, *A. jauari*, *Bactris halmoorei*, *B. macroacantha*, *Desmoncus giganteus* and *D. loretanus*), evidenced the importance of foliar anatomy in the taxonomy of the subtribe, in order to extend the anatomical diagnostic characters that allow to explain the variation between species. The analysis of principal components evidenced the contribution of the quantitative anatomical characters, while the multidimensional scaling and cluster showed that the described anatomical characters unite the five genera with a high coefficient of similarity, showing that these characters could also contribute in the relations of kinship in later studies. The diagnostic characters described in *Aiphanes* are the shape of the smaller beams, while *A. horrida* and *A. spicata* differ in the shape of the trichomes as in the prominence of the central veins. In *Astrocaryum* the diagnostic character is the number of subsidiary cells and *A. chambira* differs from *A. jauari* in the prominence of the central veins. *Bactris* presents esclereidas as diagnostic character, and between *B. halmoorei* and *B. macroacantha* they differ in the type of mesófilo. While the diagnostic characters in *Desmoncus* are the prominence of the central rib and the border of epidermal cells, *D. giganteus* and *D. loretanus* differ in stoma size. Finally *Acrocomia aculeata* presented the majority of different characters to the rest of the taxa, being located in one end and closer to *Astrocaryum* in the grouping by similarity. Thus this study contributes in the search for new characters that allow to facilitate the diagnosis of the studied species and to implement new anatomical foliar characters in the interpretation of studies of kinship of Bactridinae.

Keywords: Bactridinae, character, diagnosis, similarity, kinship studies.

1. INTRODUCCIÓN

La familia Arecaceae está representada en América del Sur por 459 especies y 50 géneros, y en el Perú la familia Arecaceae por 33 géneros y 155 especies (Brako y Zarucchi, 1993; Pintaud, *et al.*, 2008). Dentro de la familia Arecaceae, Bactridinae es una de las subtribus Neotropicales mejor desarrolladas y distribuidas de Sudamérica. Ésta subtribu está representada por 150 especies y cinco géneros (*Acrocomia*, *Aiphanes*, *Astrocaryum*, *Bactris* y *Desmoncus*) que representa la quinta parte de palmeras nativas neotropicales (Pintaud, *et al.*, 2008).

El interés por los estudios anatómicos de las hojas se están realizando con mayor énfasis desde la demostración de la correlación entre la evolución de las palmeras y los cambios en la anatomía foliar (Horn *et al.*, 2009). Así los primeros estudios se enfocaron en la caracterización y descripciones anatómicas, considerándolas importantes en la clasificación de palmeras (Tomlinson, 1961; Tomlinson, 1990). Los estudios anatómicos son considerados para la obtención de caracteres diagnóstico que permitan la diferenciación entre grupos, tal es el caso de *Astrocaryum* y *Hexopetion* que fueron tratados mediante el análisis de similitud (Millán, 2009; Millán y Kahn, 2010). Así el último estudio en caracterización anatómica de la subtribu Bactridinae, evidencia algunos de los caracteres anatómicos diagnósticos de las Bactridinae (Tomlinson *et al.*, 2011). Sin embargo, los caracteres anatómicos por género y especie son poco conocidos y aún necesitan ser estudiados a detalle y conseguir más caracteres anatómicos diagnósticos que nos permitan conocer la variación entre especies, además de complementar los estudios de relaciones de parentesco.

La filogenia en la subtribu Bactridinae no ha sido totalmente resuelta, siendo el principal conflicto la relación de parentesco entre los géneros *Aiphanes* y *Desmoncus*. La mayoría de los artículos enfocados en resolver los problemas de parentesco de la subfamilia Bactridinae y de otras subtribus de las palmeras están basados en caracteres moleculares, que aún no resuelven los conflictos intergenéricos. Por ello, es de interés realizar estudios que identifiquen caracteres diferentes a los moleculares, que aún no han sido considerados. Dentro de estos tenemos los ecológicos, morfológicos, anatómicos, etc. Es así que el presente estudio se realizó a nivel anatómico enfocándose en las descripciones y búsqueda de caracteres que permitan aportar al conocimiento de la taxonomía y además explicar las relaciones de similitud en especies peruanas de la subtribu Bactridinae.

El presente estudio tiene como objetivo realizar descripciones anatómicas de nueve especies de la subtribu Bactridinae y encontrar patrones de similitud en base a caracteres anatómicos diagnósticos, siendo este estudio un aporte en la identificación y agrupación de las nueve especies de la subtribu Bactridinae.

Las muestras biológicas fueron colectadas en el marco del proyecto "*Anatomía foliar de la subtribu Bactridinae (Arecaceae) y su implicancia en la Sistemática*" y fue realizado en el laboratorio del Departamento de Gimnospermas y Monocotiledóneas del Museo de Historia Natural.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas de la anatomía foliar de Palmeras

La hoja de las palmeras es el órgano fotosintético responsable de la producción de biomasa (Chaimsohn *et al.*, 2008), por ello su conocimiento es fundamental para el entendimiento de los diferentes aspectos propios de su anatomía (Tomlinson, 1990), como el arreglo mismo de las células en el mesófilo que determinan la cantidad de tejido fotosintético por unidad de área foliar importante en la producción agrícola y manejo de cultivo (Awal *et al.*, 2004).

Así este arreglo de las células en el mesófilo y en la superficie de las hojas de palmeras fueron denominados (Figura 1) y descritos en varios estudios (Tomlinson, 1961; Tomlinson, 1990; Tomlinson *et al.*, 2011), por ello, en el presente estudio la hoja consta de las siguientes partes (Tomlinson, 1990):

Epidermis

Tejido conformado por células epidérmicas rectangulares, que en la mayoría de las palmeras son romboédricas. La estructura de la epidermis varía de acuerdo a la frecuencia del estoma y la relación de las células epidérmicas con las células subsidiarias (Tomlinson, 1990) (Figura 1, D).

Hipodermis

Tejido conformado por células grandes de paredes gruesas e incoloras y más grandes que las células epidérmicas. En la mayoría de palmeras, se encuentra debajo de la epidermis y se diferencian a partir del mesófilo. En palmeras que habitan en la sombra pueden no estar presentes (Tomlinson, 1990) (Figura 1, A, B, C).

Mesófilo

Tejido conformado por células isodiamétricas de paredes delgadas y redondeadas. En hojas hipoestomáticas se distingue un parénquima en empalizada adaxial y en algunos géneros todas sus células son anticlinales y no puede distinguirse un parénquima en empalizada adaxial. (Figura 1, B).

Fibras

Están conformadas por células esclerenquimáticas. Las fibras son solitarias o agregadas en grandes o pequeños hilos fibrosos. La frecuencia y distribución de fibras o hileras fibrosas es bastante constante y una característica de diagnóstico (Esau y Evert, 2008) (Tomlinson, 1990) (Figura 1, A, B).

Haces vasculares

Comprende el sistema vascular y está conformada por xilema y floema. La venación de la hoja de las palmeras es generalmente paralelo, con haces longitudinales grandes y pequeñas, con un espaciamiento que es diagnóstico para cada especie (Esau y Evert, 2008) (Tomlinson, 1990) (Figura 1, A, B, C).

Nervadura Central

Comprende el sistema vascular y está conformado por haces vasculares. En la mayoría de las palmeras hay una nervadura central distinta prominente abacialmente en hojas induplicadas y adaxialmente en hojas reduplicadas (Tomlinson, 1990).

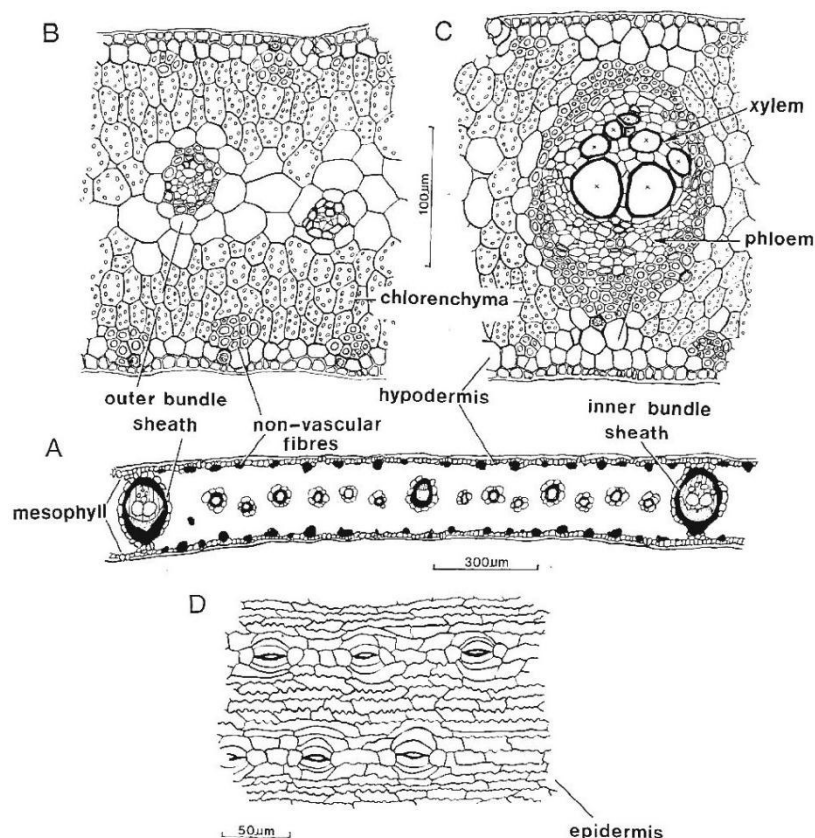


Figura 1. Organización de la lámina de las hojas de palmeras. A) Lámina; B) Detalle del mesófilo y fibras; C) Detalle del haz vascular; D) Detalle de la epidermis y los estomas. (Figura de Tomlinson, 1990)

2.2 Antecedentes de estudios anatómicos foliares en Palmeras

El estudio de la anatomía foliar comienza por el interés de contribuir al conocimiento y comprensión de los aspectos fisiológicos, como los procesos de fotoasimilación, absorción, transporte, almacenamiento e incluso a la resistencia al ataque de plagas de insectos y enfermedades (Tomlinson, 1990). Sin embargo, el conocimiento de los caracteres anatómicos foliares no solo contribuyen a los estudios en la agricultura, sino también aportan al conocimiento en los estudios taxonómicos, filogenéticos y evolutivos (Henderson y Borchsenius, 1999; Millán y Kahn, 2010).

Por otro lado, en base a los estudios anatómicos, compararon la anatomía de las hojas de palmeras que crecen en su ambiente natural con otras de invernadero, demostrando que existen caracteres anatómicos foliares plásticos, que se han derivado muchas veces durante su evolución y que su valor diagnóstico es limitada a las unidades taxonómicas menores. Siendo estos caracteres como la estructura de colénquima, la profundidad de las células de guarda, la frecuencia de rafidios, el tamaño, forma y espesor de la pared celular (Bobisut, 1904).

Sin embargo, resaltaron los caracteres anatómicos que involucran principalmente a la epidermis, hipodermis y haces vasculares demostrando la existencia de la correlación entre la evolución de las palmeras y los cambios en su anatomía foliar, además de los estudios taxonómicos basados en caracteres anatómicos vegetativos, que evidenciaron el gran valor para la identificación de especies y su aporte en las relaciones de parentesco (Horn *et al.*, 2009).

Uno de los estudios anatómicos de la familia Arecaceae iniciaron el interés por la anatomía de palmeras en la obtención de caracteres diagnósticos, que permitan agrupar mejor a las palmeras, así diferenciaron 250 especies de 137 géneros en donde resaltaron las combinaciones de caracteres y sugirieron que los caracteres combinados pueden separar a los taxones en subgrupos (Tomlinson, 1961).

La demostración que la anatomía es una herramienta importante, debido a la facilidad de diferenciación entre las especies de *Syagrus* con tan solo secciones transversales, demostró que la anatomía foliar tiene significancia evolutiva y sugiere reconsiderar caracteres morfológicos y anatómicos para dividir subgéneros y secciones de *Syagrus* (Glassman, 1972).

También un estudio demostró la importancia de la anatomía en la agrupación de tres géneros de la tribu Phytelepheeae, diferenciando dos grupos, el primer grupo fue conformado por *Aphandra natalia* (= *Ammandra natalia*) y *Ammandra decasperma*, ambas presentaron células de guarda más pequeñas, espesor de la cutícula gruesa y abundantes fibras esclerenquimatosas en el haz vascular. El segundo grupo fue conformado por *Phytelephas aequatorialis* (= *Palandra aequatorialis*) con células de guarda más grandes, espesor de la cutícula delgada y pocas fibras esclerenquimáticas en el haz vascular (Barfod, 1988).

Así mismo, los estudios de las combinaciones de caracteres anatómicos en *Calamus*, como el tamaño y forma de las células epidérmicas, lumen celular, inclusiones y estegmatos, afirman que podrían tener éxito en la separación de sus especies, es así que propusieron una clave anatómica para la separación de especies de *Calamus* (Bhat *et al.*, 1993).

Además, los estudios sobre las relaciones taxonómicas en base a caracteres anatómicos y morfológicos reafirman la importancia de la anatomía en las relaciones taxonómicas (Mathew y Bhat, 1997). Así la estrecha semejanza anatómica entre los géneros *Daemonorops* y *Calamus* por la presencia del floema en dos cadenas, robustecieron sus posiciones en la subtribu Calammineae. Por otro lado, el número diferente de metaxilema y floema por haz vascular sustentan las posiciones de *Korthalsia* y *Plectocomia* en Metroxyleae y Plectocomineae, respectivamente (Uhl y Dransfield, 1987).

Mientras en un estudio anatómico de *Mauritia flexuosa* caracterizaron la epidermis, evidenciando la variación del grosor de la pared de las células epidérmicas en tres fases de desarrollo, siendo la etapa adulta la de mayor grosor, esto fue explicado debido a que las hojas están más expuestas a la luz solar (Passos y Mendonça, 2006).

Las descripciones morfológicas y anatómicas de *Hexopetion* y *Astrocaryum* encontraron diferencias en base a caracteres anatómicos foliares, ya que existen muchos caracteres morfológicos muy parecidos entre ambos géneros (Pintaud *et al.*, 2008c).

También caracterizaron anatómicamente a las especies de Mauritiinae encontrando predominancia de fibras esclerenquimáticas asociadas a los haces vasculares y formando paquetes dispersos a lo largo de todo el mesófilo y en la hipodermis. Otro carácter resaltante es la presencia de macroesclereidas asociados a los haces vasculares mayores y en contacto con las células epidérmicas adaxiales, en el caso de *Mauritiella* presentes en ambas epidermis, siendo este último carácter interesante taxonómicamente (Guevara *et al.*, 2011).

Igualmente, demostraron la importancia de otros caracteres anatómicos foliares como las braquiesclereidas, tipo de estomas y la presencia de idioblastos del género *Johannesteijsmannia*, esto indica una estrecha diferenciación entre sus especies e importantes como caracteres diagnóstico del género (Noraini *et al.*, 2012). También describieron a *Tahina*, un nuevo género dentro de las Coryphoides, en base a caracteres morfológicos, anatómicos y moleculares, siendo los caracteres anatómicos diagnósticos la presencia de fibras no vasculares solitarias (libres en el mesófilo o confinados hacia la superficie abaxial de la lámina) y además la presencia de una hipodermis adaxial multicapa (Dransfield *et al.*, 2008).

2.3 Estudios Filogenéticos en la Subtribu Bactridinae

La subtribu Bactridinae de la tribu Cocoseae (Arecaceae: Arecoideae) incluye alrededor de 150 especies de palmeras con espinas que representan la quinta parte de las palmeras nativas neotropicales, siendo una de las cuatro subfamilias que tienen una mayor distribución en América del Sur (Pintaud *et al.*, 2008). La subtribu Bactridinae incluye los géneros *Acrocomia*, *Aiphanes*, *Astrocaryum*, *Bactris* y *Desmoncus* (Dransfield *et al.*, 2005), los cuales están ampliamente distribuidos en diferentes tipos de hábitats (Henderson, 1995; Borchsenius y Bernal, 1996; Henderson, 2000).

Los estudios filogenéticos previos basados en datos moleculares sustentan que la subtribu Bactridinae es monofilética y hermana de la subtribu Elaidinae (Hahn, 2002b; Gunn 2004a; Asmussen *et al.*, 2006; Baker *et al.*, 2009a; Eiserhardt *et al.*, 2011). Uno de los problemas que aún los análisis moleculares no han podido resolver son las relaciones entre géneros, siendo la posición de *Aiphanes* y *Desmoncus* con mayor conflicto (Eiserhardt *et al.*, 2011).

En algunos de los estudios *Acrocomia* y *Desmoncus* forman un solo clado hermano para el resto de la subtribu (Eiserhardt *et al.*, 2011; Ludeña, *et al.*, 2011). Igualmente, se afirma que *Acrocomia* junto a otros géneros como *Aiphanes* forman un clado hermano para el resto de la subtribu (Hahn, 2002a; Hahn, 2002b; Gunn 2004a; Asmussen *et al.*, 2006; Couvreur *et al.*, 2007; Baker *et al.*, 2009a). Mientras otros estudios afirman que solo *Acrocomia* es un clado hermano para el resto de la subtribu (Baker *et al.*, 2011). Estos conflictos incentivan a proponer los análisis clásicos o tradicionales para evidenciar las relaciones de parentesco entre géneros de Bactridinae, ya que las herramientas moleculares son nuevas, pero no las únicas que pueden aportarnos información, sino que los diferentes tipos de datos ecológicos, morfológicos, anatómicos y los moleculares se complementan para mejorar los estudios de sistemática y evolución (Hahn, 1999).

Un compilado de artículos en donde se demostró y resaltó la importancia taxonómica de los caracteres morfológico, anatómicos y moleculares para la obtención de caracteres diagnósticos de las palmeras (Henderson y Borchsenius, 1999). Así se realizó el análisis cladístico en la subtribu Archontophoenicinae (Arecaceae) basado en caracteres anatómicos y morfológicos de seis géneros y 17 especies, obteniendo dos clados bien resueltos como uno sin resolver (Pintaud, 1999).

Uno de los estudios filogenéticos de siete especies de *Bactris* en base a caracteres morfológicos y anatómicos buscaron resolver la confusión entre *Bactris* y *Guilielma*, siendo los caracteres anatómicos importantes para diferenciar ambos géneros, la presencia de estomas, forma de las células hipodérmicas abaxiales, distinción del parénquima en empalizada, fibras no vasculares y prominencia de la nervadura central, los cuales apoyan la hipótesis de que *Guilielma* es sinónimo de *Bactris* y además que *Bactris gasipaes* es domesticada en el sudeste sudamericano (Ferreira, 1999).

El análisis morfométrico de seis especies de *Aiphanes* de las Antillas, concluyeron que se encuentran mejor acomodadas conformando el complejo *Aiphanes mínima*, siendo este complejo el reflejo del conjunto de variación de *Aiphanes* en las seis islas de las Antillas (Laubengayer, 2008; Laubengayer *et al.*, 2012).

Los estudios en *Desmoncus* es considerado un género taxonómicamente difícil debido a la presencia aparente de híbridos, así se asignó inicialmente 41 especies (Burret, 1934), mientras más tarde se reconocieron solo siete especies (Henderson *et al.*, 1995), siendo la última revisión del género basado en caracterización y descripción morfológicamente de 24 especies (Henderson, 2011).

Por otro lado, se estudió la cladística de *Bactris* y se resaltaron caracteres vegetativos anatómicos como la distribución de las fibras de los haces en el mesófilo, sin embargo aún se sugiere completar los muestreos para proponer una cladística totalmente resuelta para *Bactris* (Sanders, 1991).

Así también se describieron 23 especies del género *Astrocaryum* y dos especies de *Hexopetion* e identificaron 109 caracteres anatómicos diferenciales del limbo, nervadura principal, peciolo y de la vaina. Siendo el número de células subsidiarias del estoma el carácter más relevante para la separación de estos dos géneros concluyendo que *Astrocaryum chambira* se separa de las demás especies por presentar seis células subsidiarias conformadas por dos terminales y cuatro laterales; con respecto al análisis fenético basado en la anatomía de la hoja permitió reconocer parcialmente la clasificación infragenérica (Millán, 2009; Millán y Kahn, 2010).

Mientras la caracterización de las propiedades anatómicas, físicas y químicas de las fibras en cuatro especies de *Astrocaryum*, evidenciaron la naturaleza celulósica de los paquetes de fibras no vasculares de *Astrocayum chambira* Burret (Marín, 2013). También se realizó un estudio comparativo de la anatomía foliar de dos fases de desarrollo (cogollo y hoja) de *Astrocayum chambira* (Rivas, 2012), evidenciándose que los caracteres comunes y diferentes son a nivel de la lámina y nervadura principal, siendo así de gran importancia la caracterización previa en cada uno de estos estudios para la realización en conjunto del último estudio de caracterización anatómica foliar en la subtribu Bactridinae, el cual evidenció caracteres diagnóstico como el número de células subsidiarias del estoma, presencia de estomas en la epidermis, ausencia o presencia de la extensión de la vaina del haz y tipo de hoja (isofacial o bifacial), para la separación de los géneros de la subtribu Bactridinae (Millán *et al.*, 2013).

Los estudios de los cambios anatómicos de la raíz de *Astrocaryum jauari* en la adaptación a las condiciones bajas de oxígeno y disminución de nutrientes del suelo tras las inundaciones, producen cambios en su anatomía como son la disminución del crecimiento de las raíces y el aumento del tejido aerenquimático, siendo los estudios anatómicos importantes para el seguimiento de estos cambios ante la supervivencia de sus especies (Schluter *et al.*, 1993).

El uso de las fibras de *Acrocomia chunta*, como cordeles y cuerdas fueron empleados desde el Holooceno tardío en sectores de la puna argentina (Rodríguez y Aschero, 2005). La sintomatología de las enfermedades provocadas por virus, evidenciaron los el virus del “cadang-cadang” en *Cocus nucifera* L., demostrando un cambio en la disminución del número y tamaño de cloroplastos, y el gran acortamiento de las células en empalizada (Rillo *et al.*, 1972).

2.4 Taxonomía de la Subtribu Bactridinae

A. Posición Taxonómica

La clasificación taxonómica superior a familia fue realizada inicialmente en base a caracteres morfológicos (Cronquist, 1988), mientras las menores a familia fue en base a estudios moleculares (Baker *et al.*, 1999; Asmussen y Chase, 2001; Hahn, 2002a; Asmussen *et al.*, 2006; Dransfield *et al.*, 2008).

DIVISIÓN: Magnoliophyta

CLASE: Liliopsida

SUBCLASE: Arecidae

ORDEN: Arecales

FAMILIA: Arecaceae

SUBFAMILIA: Arecoideae

TRIBU: Cocoseae

SUBTRIBU: Bactridinae

GÉNERO: *Acrocomia*

ESPECIES:

Acrocomia aculeata

GÉNERO: *Aiphanes*

ESPECIES:

Aiphanes spicata

Aiphanes horrida

GÉNERO: *Astrocaryum*

ESPECIES:

Astrocaryum chambira

Astrocaryum jauari

GÉNERO: *Bactris*

ESPECIES:

Bactris halmoorei

Bactris macroacantha

GÉNERO: *Desmoncus*

ESPECIES:

Desmoncus giganteus

Desmoncus loretanus

3. HIPÓTESIS

Los caracteres anatómicos de las hojas permitirán establecer patrones de similitud entre los cinco géneros, los cuales indicarán el valor diagnóstico para la taxonomía de la subtribu Bactridinae.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Caracterizar la anatomía foliar de nueve especies de los cinco géneros de la subtribu Bactridinae.

4.2. Objetivos específicos

- a) Realizar descripciones anatómicas de las hojas de nueve especies de los géneros *Acrocomia*, *Aiphanes*, *Astrocaryum*, *Bactris* y *Desmoncus* de la subtribu Bactridinae.
- b) Establecer patrones de similitud de los géneros de la subtribu Bactridinae estudiados en base a los caracteres anatómicos foliares.
- c) Establecer diferencias a nivel de la anatomía foliar en las nueve especies de los géneros en estudio.

5. MATERIALES

5.1. Material biológico

Las muestras para el estudio anatómico corresponden a hojas de dos individuos adultos por especie de los géneros: *Astrocaryum* (*A. chambira* y *A. jauari*), *Aiphanes* (*A. spicata* y *A. horrida*), *Bactris* (*B. halmoorei* y *B. macroacantha*), *Desmoncus* (*D. giganteus* y *D. loretanus*) y una especie del género *Acrocomia* (*A. aculeata*) de la subtribu Bactridinae (Tabla 1).

Las muestras fueron colectadas en el marco del proyecto “IMPACTO DE LA COSECHA DE PALMERAS EN LOS BOSQUES TROPICALES” FP7 – PALMS, en cinco regiones del Perú: Lima, Jardín Botánico de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y Jardín Botánico del Museo de Historia Natural (MHN), San Martín (Alto Mayo), Ucayali (Abujao), Loreto (Maynas), Huánuco, Jardín Botánico de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) y las coordenadas de colecta se presentan en la Tabla 2, además del mapa de colecta en la Figura 2.

En algunas especies como *Aiphanes spicata* y *Desmoncus loretanus*, los segundos individuos fueron complementados con muestras del Herbario San Marcos (USM).

Tabla 1. Lista de especies

Especies	Abreviatura
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart	<i>Ac_ac</i>
<i>Aiphanes horrida</i> (Jacq.) Burret	<i>Ap_ho</i>
<i>Aiphanes spicata</i> Borchsenius & Bernal	<i>Ap_sp</i>
<i>Astrocaryum chambira</i> Burret	<i>As_ch</i>
<i>Astrocaryum jauari</i> Mart	<i>As_ja</i>
<i>Bactris halmoorei</i> Henderson	<i>Ba_ha</i>
<i>Bactris macroacantha</i> Martius	<i>Ba_ma</i>
<i>Desmoncus giganteus</i> Henderson,	<i>De_gi</i>
<i>Desmoncus loretanus</i> Henderson	<i>De_lo</i>

Tabla 2. Coordenadas geográficas de los puntos de colecta.

Especie	Individuo	Región	Provincia	Localidad	Latitud	Longitud
<i>Acrocomia aculeata</i>	1	Lima	Lima	Jardín Botánico de la PUCP.	S 12°04'10"	W 77°04'46"
	2	Lima	Lima	Jardín Botánico de la PUCP.	S 12°04'10"	W 77°04'46"
<i>Aiphanes horrida</i>	1	Huánuco	Tingo María	Jardín Botánico de la UNAS	S 9°18'17.71"	W 76°00'16.86"
	2	Lima	Lima	Jardín botánico del MHN	S 12°04'39"	W 77°02'14"
<i>Aiphanes spicata</i>	1	San Martín	Rioja	Entrada a nuevo Edén	S 5°38'45.47"	W 77°41'25.11"
	2	San Martín	Rioja	Pardo Miguel	S 5°40'24.4"	W 77°46'02.3"
<i>Astrocaryum chambira</i>	1	Ucayali	Coronel Portillo	Orillas del río Abujao	S 8°46'11"	W 74°15'95"
	2	Ucayali	Coronel Portillo	Orillas del río Abujao	S 8°46'11"	W 74°15'95"
<i>Astrocaryum jauari</i>	1	Loreto	Maynas	Margen derecha del río Nanay, cerca del puerto de Bellavista	S 3°41'46"	W 73°15'28"
	2	Loreto	Maynas	Margen derecha del río Nanay, cerca del puerto de Bellavista	S 3°41'46"	W 73°15'28"
<i>Bactris macroacantha</i>	1	Loreto	Maynas	Carretera Zungarococha	S 3°50'39"	W 73°22'03"
	2	Loreto	Maynas	Carretera Zungarococha	S 3°50'39"	W 73°22'22"
<i>Bactris halmoorei</i>	1	Loreto	Maynas	RR NN. Alpahuayo-Mishana	S 3°57'39"	W 73°25'10.2"
	2	Loreto	Maynas	RR NN. Alpahuayo-Mishana	S 3°57'44"	W 73°25'8"
<i>Desmoncus giganteus</i>	1	Loreto	Maynas	RR NN. Alpahuayo-Mishana	S 3°57'41"	W 73°25'9"
	2	Loreto	Maynas	RR NN. Alpahuayo-Mishana	S 3°57'13"	W 73°25'53"
<i>Desmoncus loretanus</i>	1	Loreto	Maynas	RR NN. Alpahuayo-Mishana	S 3°57'53"	W 73°25'03"
	2	Loreto	Maynas	Río Itaya cerca Palo seco	S 3°45'57"	W 73°13'54"

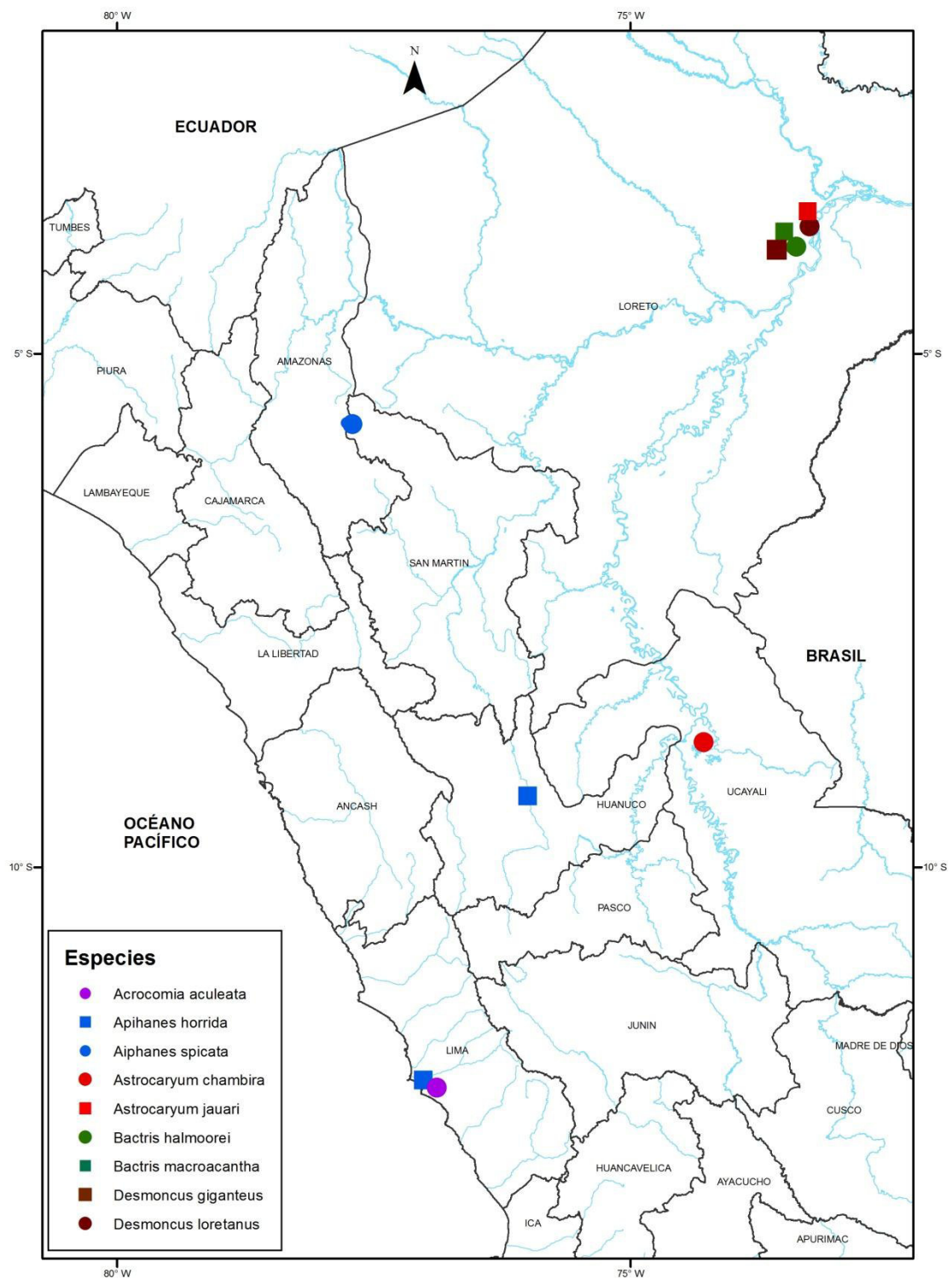


Figura 2. Mapa de puntos de colecta de las nueve especies de las Bactridinae.

6. MÉTODOS

6.1. MICROSCOPIA ÓPTICA

A. Muestras

Se seleccionaron hojas adultas de las nueve especies de la subtribu Bactridinae, cada una con dos individuos, fueron cortadas (segmentos de 1cm parte media de la hoja) y fijadas en FAA (formaldehído 10%, ácido acético glacial 5%, etanol 50% y agua destilada 35%), luego fueron preservados en alcohol de 70° (D'Ambrogio, 1986).

B. Sección transversal

A. Preparación

Se realizaron 100 láminas histológicas por especie y se midieron 50 campos micrométricos por individuo.

B. Proceso

Se realizaron cortes transversales a mano alzada de los segmentos de 1cm de hojas fijados en FAA y preservados en alcohol 70°, siguiendo el proceso: **i) Aclarado** con hipoclorito de sodio 50% (15 min para lámina y 30 min para nervadura central)*, enjuagados de cinco a seis veces con agua destilada (seis segundos), **ii) Blanqueados** con hidrato de cloral 5% (uno a dos días) y enjuagados con agua destilada de cinco a seis veces (seis segundos), **iii) Tinción** con safranina 1% (un segundo), rápidamente los cortes teñidos se sumergen en glicerina diluida (glicerina 50% y agua destilada 50%, en esta etapa permanecen hasta su montaje) y por último **iv) Montaje** temporal con gelatina glicerada** (D'Ambrogio, 1986). Para las muestras de herbario se empleó más tiempo en la fase de tinción, con la finalidad de obtener una sobretinción, debido a que la tinción en las especies de *Aiphanes* y *Desmoncus* se perdían rápidamente.

*El tiempo de aclarado depende de la consistencia del tejido y el grosor del corte histológico (D'Ambrogio, 1986).

**Para la preparación de gelatina glicerada se usó 50 ml de colapez, 170 ml de agua destilada, 150 ml de glicerina y 7 g de cristales de fenol, luego se mezcla todo a baño maría (D'Ambrogio, 1986).

C. Vista superficial

a) Preparación

Se realizaron 100 láminas por especie y se midieron 50 campos micrométricos por individuo y para cada superficie adaxial y abaxial.

b) Proceso

Se aplicó la técnica de “raspados” y “diafanizados” (D'Ambrogio, 1986) en los segmentos de 1cm de las hojas fijados en FAA y preservados en alcohol 70°, siguiendo los procesos:

i) Raspado, para el cual se colocó el segmento de la hoja en una lámina porta objetos y se inició el raspado suave con una hoja de afeitar con poco filo y en paralelo se añadieron gotas de hipoclorito de sodio 50%, esto favorece la remoción de restos vegetales y acelera el proceso de aclarado. El proceso de raspado se repite hasta aproximarse a la epidermis, al obtener una lámina fina y transparente será indicio de que el raspado habrá concluido. **ii) Blanqueado**, la lámina fina fue sumergida en hipoclorito de sodio 50% (2 minutos a más, según la especie) y se realizaron de 5 a 6 lavados con agua destilada, seguidamente el **iii) Diafanizado**, con hidrato de cloral 5% (durante 2 a 4 días, según la especie). Luego se realizó el último enjuague con agua destilada de 2 a 6 lavados. Y para la **iv) Tinción**, se realizó con violeta de cresilo 1% y finalmente el **v) Montaje** temporal con gelatina glicerada (D'Ambrogio, 1986).

6.2. DENSIDAD ESTOMÁTICA

De la vista superficial se realizaron toma de fotos a 400 aumentos usando el programa Las EZ - Leica Application Suite ver 3.2.1, del cual se estimó el número de estomas por mm² de hoja. Para obtener la densidad estomática se dividió el número de estomas entre el área de la vista superficial, del cual luego se obtuvo la densidad en unidades de mm² de hoja.

6.3. DESCRIPCIONES ANATÓMICAS

Se consideraron 47 caracteres anatómicos (Tabla 3) de los cuales se realizaron mediciones y descripciones en las nueve especies de la subtribu Bactridinae, en la sección transversal y vista superficial.

A. Sección transversal

Se registraron 31 caracteres (12 cuantitativos y 19 cualitativos) (Tabla 3), estos son espesor de la lámina, espesor del mesófilo, espesor de la epidermis adaxial y abaxial, espesor de la hipodermis adaxial y abaxial, espesor del parénquima en empalizada y esponjoso, número de capas del parénquima en empalizada y esponjoso, diámetro del paquete de fibras adaxiales y abaxiales. Además se realizaron descripciones del tipo de mesófilo, forma de las células epidérmicas adaxiales y abaxiales, nivel del estoma respecto a las células epidérmicas, haces vasculares menores y mayores (forma y disposición), nervadura central (forma y prominencia), vaina parenquimática y esclerenquimática del haz mayor, paquetes de fibras no vasculares (forma, posición y disposición), dependiendo del carácter cuantitativo o cualitativo se realizaron las mediciones y descripciones.

B. Vista superficial

Se registraron 10 caracteres (6 cuantitativos y 4 cualitativos) (Tabla 3), estos son el tipo de la hoja por la posición del estoma, la células epidérmicas adaxial y abaxial (longitud y borde), estomas adaxiales y abaxiales (longitud y densidad), tipo de estoma por la orientación de las células subsidiarias y número de células subsidiarias del estoma.

Así también se registraron 6 caracteres (todos cualitativos) (Tabla 3) presentes simultáneamente en la sección transversal y la vista superficial, como tricomas (presencia, forma y tipo), inclusiones (presencia o ausencia) y esclereidas (presencia o ausencia) de las cuales se realizaron mediciones y descripciones anatómicas.

Las micrografías se realizaron con una cámara digital incorporada en un microscopio de luz Leica ICC50 con 40, 100 y 400 aumentos.

6.4. PRUEBAS HISTOQUÍMICAS

6.4.1. Prueba de Floroglucinol (D'Ambrogio, 1986)

Para reconocer la lignificación de las fibras y los esclereidas se utilizó floroglucinol (1%).

6.4.2. Proceso

Se colocó en un portaobjetos fluoroglucinol (1%) con los cortes transversales de lámina y se colocó el cubreobjetos flameando suavemente. Luego se retira de la llama y se coloca en el borde del cubreobjetos una gota de HCl (25%), ya que así este penetrará sobre el corte coloreando las estructuras lignificadas de color rojo violáceo (Figura 39).

Tabla 3. Lista de caracteres anatómicos descritos.

Lámina	Tipo carácter	Carácter anatómico	Abreviatura
Sección transversal	Cuantitativo	Espesor de la lámina	EspLam
		Espesor de la epidermis adaxial	EpiAdax
		Espesor de la epidermis abaxial	EpiAbax
		Espesor de hipodermis adaxial	HipAdax
		Espesor de hipodermis abaxial	HipAbax
		Espesor del mesófilo	EspMeso
		Espesor del parénquima en empalizada	EspEmp
		Número de capas del parénquima en empalizada	CapEmp
		Espesor del parénquima esponjoso	EspEspo
		Número de capas del parénquima esponjoso	CapEspo
		Diámetro de paquete de fibras adaxiales	FibAdax
		Diámetro de paquete de fibras abaxiales	FibAbax
	Cualitativo	Tipo de mesófilo	TipMes
		Forma de células epidérmicas adaxial	ForEpAdax
		Forma de células epidérmicas abaxial	ForEpAbax
		Nivel del estoma respecto de células epidérmicas	NiEsto
		Forma del haz vascular mayor	ForHazMa
		Forma del haz vascular menor	ForHazMe
		Disposición del haz vascular mayor	DisHazMa
		Disposición del haz vascular menor	DisHazMe
		Forma Nervadura central	ForNC
		Prominencia de la NC	ProNC
		Vaina parenquimática del haz mayor	VaPa
		Vaina esclerenquimática del haz mayor	VaEsc
		Fibras no vasculares	FibNV
		Forma de paquete de fibras adaxiales	ForFibAdax
		Forma de paquete de fibras abaxiales	ForFibAbax
		Disposición paquete de fibras adaxial en el mesófilo	DisFibAdax
		Disposición paquete de fibras abaxial en el mesófilo	DisFibAbax
		Posición del paquete de fibras adaxial	PosFibAdax
		Posición del paquete de fibras abaxial	PosFibAbax
Vista superficial	Cuantitativo	Longitud de la epidermis adaxial	LonEpAdax
		Longitud de la epidermis abaxial	LonEpAbax
		Longitud del estoma	LongEsto
		Densidad estomática adaxial	DEAdax
		Densidad estomática abaxial	DEAbax
	Cualitativo	Número de células subsidiarias al estoma	N°CelSub
		Tipo de hoja por la posición del estoma	TipHoja
		Borde de células epidérmicas adaxiales	BorEpAdax
		Borde de células epidérmicas abaxiales	BorEpAbax
		Tipo de estoma según células subsidiarias	TipEsto
Ambas vistas	Cualitativo	Presencia de tricomas en la superficie adaxial	TriAdax
		Presencia de tricomas en la superficie abaxial	TriAbax
		Forma del tricomas	ForTrico
		Tipos de tricomas	TipTri
		Presencia o ausencia de inclusiones	Inclu
		Presencia o ausencia de esclereidas	Escl

6.5. ANÁLISIS DE LOS DATOS

6.5.1. Parámetros biométricos:

a) Datos

Se realizaron cortes transversales y raspados de las hojas adultas de dos individuos de nueve especies de la subtribu Bactridinae. Para la sección transversal se realizaron 50 láminas histológicas por individuo y se midieron 100 campos micrométricos por especie. En la vista superficial se realizaron 100 láminas histológicas (50 vista adaxial y 50 vista abaxial) por individuo y se midieron 100 campos micrométricos por especie.

6.5.2. Tratamiento estadístico

a) Análisis de Medias

El análisis estadístico de comparación de medias de los 18 caracteres cuantitativos en la sección transversal y vista superficial, fueron analizado con Kruskal Wallis (Tabla 6, 7) y agrupados con rankings a pares (Figura 40 - 44).

b) Análisis multivariado

Los análisis multivariados para los análisis en la taxonomía y sistemática de palmeras más frecuentes son el análisis clúster, análisis discriminante y análisis de componentes principales, éste último tiene un caso especial para analizar datos cuantitativos y cualitativos, llamado análisis de coordenadas principales o análisis de escalamiento multidimensional (MDS), siendo el análisis de componentes principales, escalamiento multidimensional y análisis clúster utilizados en el presente estudio, recomendados en el estudio de la morfometría de la sistemática de palmeras (Henderson y Borchsenius, 1999; Henderson, 2006; Millán y Kahn, 2010).

i. Análisis de componentes principales (ACP)

Para determinar el aporte de los 18 caracteres anatómicos cuantitativos en la caracterización anatómica, fueron evidenciados con el análisis de componentes principales, apoyando con valores de varianza explicada por componente principal (Tabla 8), así se evidenciaron los valores de coordenadas, que mejor explican cada carácter anatómico, (Tabla 9) como también se obtuvieron los valores de aporte por cada carácter anatómico cuantitativo en el modelo (Tabla 10) (Figura 45).

ii. Análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS)

De los 47 caracteres anatómicos cuantitativos y cualitativos descritos (Tabla 3) se codificaron y extrajeron 56 caracteres anatómicos (18 cuantitativos y 38 cualitativos), de los cuales cada estado de carácter fue valorizado binomialmente, siendo carácter ausente igual a 0 y carácter presente igual a 1. Los valores y sus especificaciones fueron detallados en la Tabla 4.

Además con la matriz de 56 caracteres anatómicos cuantitativos y cualitativos foliares vs las 9 especies (Tabla 5) se evidenció la agrupación de todas las especies en base a sus distancias, realizando el análisis de escalamiento multidimensional (MDS, Proxscal) (Tabla 11; 12) (Figura 46).

iii. Análisis clúster

El agrupamiento jerárquico de las especies en base a las similitudes de los 56 caracteres anatómicos cuantitativos y cualitativos (Tabla 4), se analizó con un dendograma basado en el coeficiente de similitud de Jaccard (Figura 47).

Los análisis estadísticos y multivariados (análisis de componentes principales y escalamiento multidimensional) fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS ver 20 (versión de prueba). Y el análisis multivariado clúster fue analizado utilizando el programa PAST - Paleontological Statistics, ver 3.14 (Millán y Kahn, 2010).

Tabla 4. Codificación binomial de caracteres anatómicos.

Carácter
1. Espesor de la lámina : ≤ 200 (0); $> 200 \mu\text{m}$ (1)
2. Espesor de la epidermis adaxial : ≤ 9 (0); $> 9 \mu\text{m}$ (1)
3. Espesor de la epidermis abaxial : ≤ 8 (0); $> 8 \mu\text{m}$ (1)
4. Espesor de hipodermis adaxial : ≤ 10.5 (0); $> 10.5 \mu\text{m}$ (1)
5. Espesor de hipodermis abaxial : ≤ 16 (0); $> 16 \mu\text{m}$ (1)
6. Espesor del mesófilo : ≤ 120 (0); $> 120 \mu\text{m}$ (1)
7. Espesor del parénquima en empalizada : ≤ 70 (0); $> 70 \mu\text{m}$ (1)
8. Espesor del parénquima esponjoso : ≤ 70 (0); $> 70 \mu\text{m}$ (1)
9. Número de capas del parénquima en empalizada : igual a 0 (0); > 0 (1)
10. Número de capas del parénquima esponjoso : ≤ 4 (0); > 4 (1)
11. Diámetro de paquete de fibras adaxiales : ≤ 40 (0); $> 40 \mu\text{m}$ (1)
12. Diámetro de paquete de fibras abaxiales : ≤ 36 (0); $> 36 \mu\text{m}$ (1)
13. Tipo de mesófilo : isofacial (0) ; Bifacial (1)
14. Forma de células epidérmicas adaxial : cuadrangular (0); redonda (1)
15. Forma de células epidérmicas abaxial : cuadrangular (0); redonda (1)
16. Nivel Estoma respecto de células epidérmicas : debajo (0); igual (1)
17. Forma ovoide del haz vascular mayor: sin forma ovoide (0); ovoide (1)
18. Forma elipse del haz vascular mayor: sin forma elipse (0); elipse (1)
19. Forma circular del haz vascular menor : sin forma circular (0); circular (1)
20. Forma ovoide del haz vascular menor : sin forma ovoide (0); ovoide (1)
21. Forma elipse del haz vascular menor : sin forma elipse (0); elipse (1)
22. Disposición del haz vascular mayor : entre parénquima en empalizada y esponjoso (0); solo en el parénquima en empalizada o esponjoso (1)
23. Disposición del haz vascular menor : entre parénquima en empalizada y esponjoso (0); solo en parénquima esponjoso (1)
24. Forma romboidal de Nervadura central : sin forma romboidal (0); romboidal (1)
25. Forma ovoide de Nervadura central : sin forma ovoide (0); ovoide (1)
26. Forma elíptica de Nervadura central : sin forma elipse (0); elipse (1)
27. Prominencia de la NC hacia superficie adaxial : diferente a superficie adaxial (0); superficie adaxial (1)
28. Prominencia de la NC hacia superficie abaxial : diferente a superficie abaxial (0); superficie abaxial (1)
29. Prominencia de la NC simétrica : diferente a simétrica (0); simétrica (1)
30. Vaina parenquimática del haz mayor: incompleta (0); completa (1)
31. Vaina esclerenquimática del haz mayor: incompleta (0); completa (1)

Continúa...

Carácter
32. Fibras no vasculares : en paquete (0); solitaria y en paquete (1)
33. Forma de paquete de fibras adaxiales : circulares (0); racimo (1)
34. Forma de paquete de fibras abaxiales : circulares (0); racimo (1)
35. Disposición paquete de fibras adaxial en el mesófilo : hileras (0)
36. Disposición paquete de fibras abaxial en el mesófilo : hileras (0); dispersas (1)
37. Posición del paquete de fibras adaxial: parénquima en empalizada (0); parénquima esponjoso (1)
38. Posición del paquete de fibras abaxial : parénquima en empalizada (0); parénquima esponjoso (1)
39. Longitud de la epidermis adaxial : ≤ 50 (0); $> 50 \mu\text{m}$ (1)
40. Longitud de la epidermis abaxial: ≤ 70 (0); $> 70 \mu\text{m}$ (1)
41. Longitud del estoma : ≤ 40 (0); $> 40 \mu\text{m}$ (1)
42. Densidad estomática adaxial : ≤ 6 (0); > 6 número de estomas/ mm^2 (1)
43. Densidad estomática abaxial : ≤ 100 (0); > 100 número de estomas/ mm^2 (1)
44. Número de células subsidiarias al estoma : cuatro (0); seis (1)
45. Tipo de hoja por la posición del estoma : hipoestomática (0); anfiestomática (1)
46. Borde de células epidérmicas adaxial : entero (0); sinuoso (1)
47. Borde de células epidérmicas abaxial : entero (0); sinuoso (1)
48. Tipo de estoma según células subsidiarias : paracítico (0)
49. Presencia de tricomas en la superficie adaxial : presente (0); ausente (1)
50. Presencia de tricomas en la superficie abaxial : presente (0); ausente (1)
51. Forma filiforme de tricomas : diferente de filiforme (0); filiforme (1)
52. Forma peltado de tricomas : diferente de peltado (0); peltado (1)
53. Forma glandular de tricomas : diferente de glandular (0); glandular (1)
54. Tipos de tricomas : unicelular (0); pluricelular (1)
55. Presencia o ausencia de Inclusiones : presente (0); ausente (1)
56. Presencia o ausencia de esclereidas : presente (0); ausente (1)

Tabla 5. Matriz binomial para el análisis de escalamiento multidimensional (MDS) y el análisis clúster.

Carcater/ Especies	Ac_ac	Ap_ho	Ap_sp	As_ch	As_ja	Ba_ha	Ba_ma	De_gi	De_lo
EspLam	1	1	0	1	1	0	0	0	0
EpiAdax	1	1	1	0	0	1	1	1	0
EpiAbax	1	1	1	0	0	1	1	1	1
HipAdax	1	1	1	0	0	1	1	1	1
HipAbax	0	1	1	0	0	0	0	1	1
EspMeso	1	1	1	1	1	0	0	0	0
EspEmp	0	0	0	1	1	0	0	0	0
EspEsp	0	1	1	0	0	1	1	0	0
CapEmp	1	1	1	1	1	0	1	1	1
CapEspo	0	0	0	0	0	1	0	0	0
FibAdax	0	0	0	1	1	0	0	0	0
FibAbax	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TipMes	1	1	1	1	1	0	1	1	1
ForEpAdax	0	0	0	0	0	1	1	0	0
ForEpAbax	0	1	1	1	1	1	1	0	0
NiEsto	0	1	1	0	0	1	1	1	1
OvoHazMa	0	1	1	1	1	1	1	1	1
ElipHazMa	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CirHazMe	0	0	0	0	0	1	1	1	1
OvoHazMe	0	1	1	0	0	0	0	0	0
ElipHazMe	1	0	0	1	1	0	0	0	0
DisHazMa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DisHazMe	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RomNC	1	0	0	0	0	0	0	0	0
OvoNC	0	1	1	0	0	1	1	1	1
ElipNC	0	0	0	1	1	0	0	0	0
ProAdaxNC	1	0	1	1	0	0	1	0	0
ProAbaxNC	0	1	0	0	1	1	0	0	0

EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor del mesófilo; EspEmp, EspEsp= espesor del parénquima en empalizada y esponjoso; CapEmp, CapEspo= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de la hipodermis adaxial y abaxial; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; TipMes= tipo de mesófilo, ForEpAdax, ForEpAbax= forma de la epidermis adaxial y abaxial; NiEst= nivel del estoma; OvoHazMa, ElipHazMa = forma ovoide y elíptica del haz mayor; CirHazMe, OvoHazMe, ElipHazMe= forma circular, ovoide y elíptica del haz menor; DisHazMa, DisHazMe= distribución del haz mayor y menor; RomNC, OvoNC, ElipNC= forma romboidal, ovoide y elíptica de la nervadura central; ProAdaxNC, ProAbaxNC= prominencia adaxial y abaxial de la nervadura central.

Continúa...

Carcater/ Especies	<i>Ac_ac</i>	<i>Ap_ho</i>	<i>Ap_sp</i>	<i>As_ch</i>	<i>As_ja</i>	<i>Ba_ha</i>	<i>Ba_ma</i>	<i>De_gi</i>	<i>De_lo</i>
ProSimNC	0	0	0	0	0	0	0	1	1
VaPa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VaEsc	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FibNV	0	1	1	1	1	1	1	1	1
ForFibAdax	0	0	0	1	1	0	0	0	0
ForFibAbax	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DisFibAdax	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DisFibAbax	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PosFibAdax	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PosFibAbax	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LonEpAdax	0	1	1	0	0	1	1	1	1
LonEpAbax	0	1	1	0	0	1	1	0	0
LongEsto	0	0	0	0	0	0	0	1	0
DEAdax	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEAbax	1	0	0	1	1	0	0	0	0
TipHoja	1	1	1	0	0	0	1	0	1
BorEpAdax	0	0	0	0	0	0	0	1	1
BorEpAbax	0	0	0	0	0	0	0	1	1
TipEsto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N°CelSub	0	0	0	1	1	0	0	0	0
TriAdax	1	1	0	1	1	0	0	0	0
TriAbax	1	0	0	0	0	0	0	0	0
FiliTrico	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PelTrico	0	1	0	0	0	1	1	0	0
GlaTrico	0	0	1	1	1	0	0	1	1
TipTri	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Inclu	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Escle	1	1	1	1	1	0	0	1	1

ProSimNC= prominencia simétrica de la nervadura central; VaPa, VaEsc= Vaina esclerenquimática y parenquimática del haz mayor; FibNV= presencia de fibras no vasculares; ForFibAdax, ForFibAbax= forma de fibras no vasculares adaxiales y abaxiales; DisFibAdax, DisFibAbax= distribución de fibras adaxiales y abaxiales; PosFibAdax, PosFibAbax= posición de fibras adaxiales y abaxiales, LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de epidermis adaxial y abaxial, LongEsto= longitud del estoma; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial; TipHoja= tipo de hoja; BorEpAdax, BorEpAbax= borde de epidermis adaxial y abaxial; TipEsto= tipo de estomas; N°CelSub= número de células subsidiarias; TriAdax; TriAbax= tricoma adaxial y abaxial; FiliTrico, PelTrico, SecreTrico= forma de tricoma filiforme, peltado y secretor; TipTri= tipo de tricoma; Inclu= inclusiones; Escle= esclereidas.

7. RESULTADOS

7.1. DESCRIPCIONES ANATÓMICAS

Se muestran las descripciones anatómicas detalladas de las nueve especies de la subtribu Bactridinae, que fueron realizadas en base a 47 caracteres anatómicos, 18 cuantitativos y 29 cualitativos (Tabla 3). De los 18 caracteres cuantitativos, se incluyeron los promedios (μ), desviaciones estándar (DS), valores mínimos (MÍN) y máximos (MÁX) (Tabla 6, 7) (Figura 39 - 43).

A. *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart

a) Lámina:

La lámina en la sección transversal mide 212,3 μm de ancho (Figura 3, B). Epidermis adaxial y abaxial uniestratificada conformada por células cuadrangulares, con 13,3 μm y 23,3 μm de ancho respectivamente (Figura 4). Estomas debajo del nivel de las células epidérmicas (Figura 3, F), presentes en ambas superficies, pero con mayor incidencia en la superficie abaxial (Figura 6, B), y espinas localizadas en la superficie abaxial (Figura 3, G), tricomas no observados, pero según estudios anteriores son simples o filiformes y pluricelulares. Hipodermis adaxial uniestratificada conformada por células rectangulares, con 23,2 μm de ancho y abaxial uniestratificada conformada por células cuadrangulares, con 15,8 μm de ancho. Mesófilo bifacial con 130,4 μm de espesor, conformado por parénquima clorofiliano en empalizada de dos a tres estratos, con 63,3 μm de ancho y parénquima clorofiliano esponjoso de dos a cinco estratos, con 64,8 μm de ancho e idioblastos conteniendo rafidios. Paquetes de fibras no vasculares circulares rodeados por estegmatos, dispuestos en dos hileras, la primera hilera dispuesta hacia la superficie adaxial, con 39,9 μm de ancho y la segunda dispuesta hacia la superficie abaxial, con 49,6 μm de ancho (Figura 4).

Haz vascular mayor de forma elíptica, localizado entre el parénquima clorofiliano esponjoso y en empalizada, rodeado lateralmente por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina de fibras esclerenquimáticas interna completa, con uno a dos paquetes de floema y uno a dos vasos de metaxilema (Figura 3, D). Haz menor de forma elíptica, localizado entre el parénquima esponjoso, rodeado lateralmente por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa, con un paquete de floema y varios vasos de protoxilema (Figura 3, E).

En la vista superficial se observa que la epidermis adaxial y abaxial está formada por células poliédricas alargadas, con 43,7 μm y 44,6 μm de longitud respectivamente. Estomas de 46,6 μm de longitud, en ambas superficies, el número de estomas por campo micrométrico en la superficie adaxial y abaxial son de cero a dos y de ocho a 18 estomas respectivamente. La densidad estomática en la superficie adaxial es 2/ mm^2 , siendo el de mayor incidencia en la superficie abaxial con 187/ mm^2 , formados por cuatro células subsidiarias, dos paralelas y dos terminales (Figura 6).

b) Nervadura Central (NC):

Es de forma romboidal, formando una gran prominencia hacia la superficie adaxial. Presenta dos vainas una parenquimática externa completa y una esclerenquimática interna incompleta (interrumpida al nivel de la superficie adaxial de la lámina). La nervadura está conformada por seis a siete haces vasculares menores, localizados adyacentes a la vaina esclerenquimática interna y dos haces vasculares del doble de tamaño que los anteriores, localizados en la zona interna de la nervadura. Los haces vasculares presentan de uno a dos paquetes de floema y de uno a tres vasos de metaxilema, además todos los haces se encuentran inmersos entre los vasos de protoxilema y las fibras esclerenquimáticas de la vaina interna (Figura 3, C), (Figura 4).

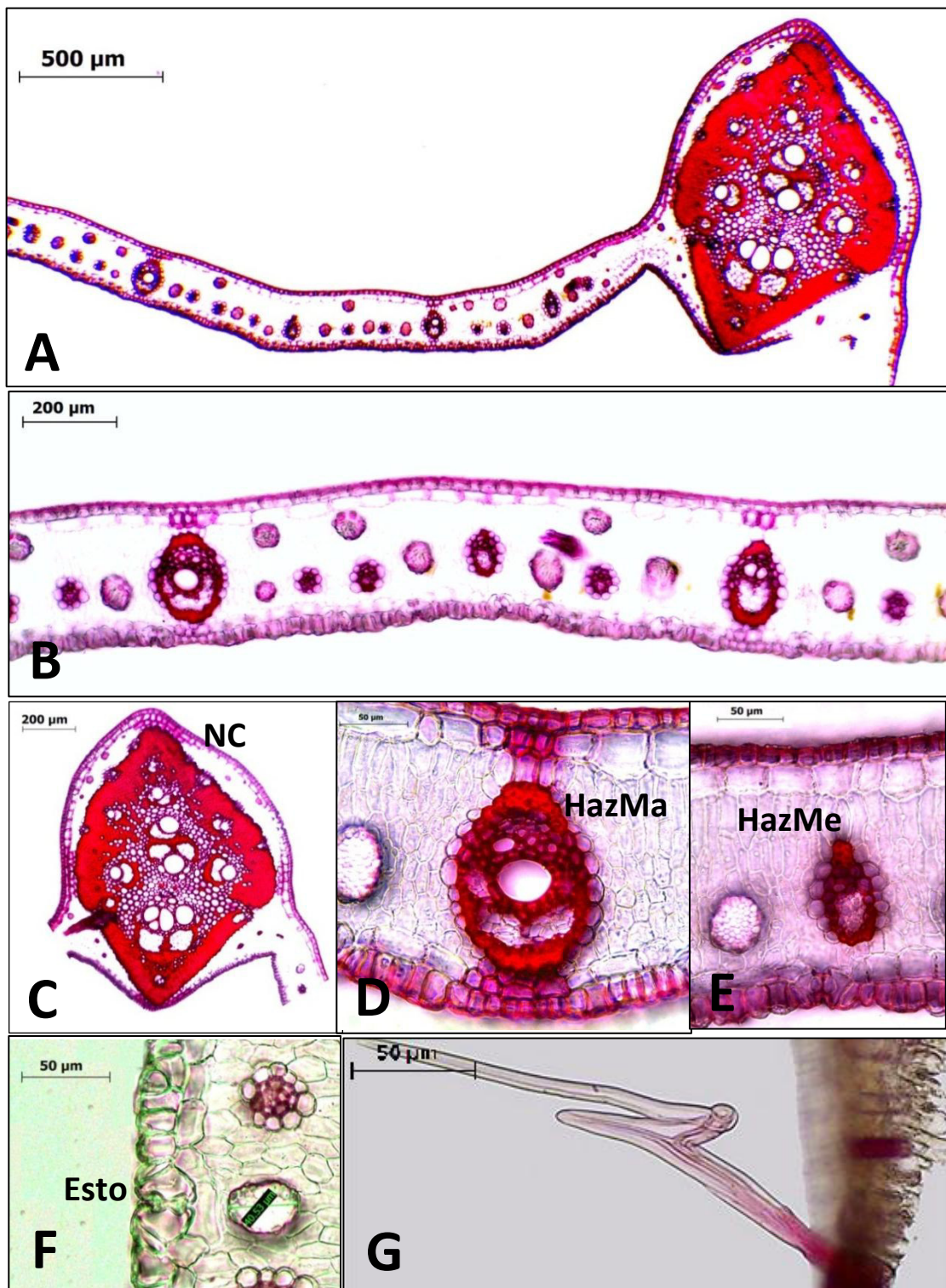


Figura 3. Sección transversal de la lámina de *Acrocomia aculeata*. A) Vista completa de la lámina, B) Vista parcial de la lámina, C) Nervadura central (NC), D) Haz vascular mayor (HazMa), E) Haz vascular menor (HazMe), F) Estoma (Esto), G) Espina. Aumento: 50X, barra 500 µm en A; 100X, barra 200 µm en B y C; 400X, barra 50 µm en D, E, F y G.

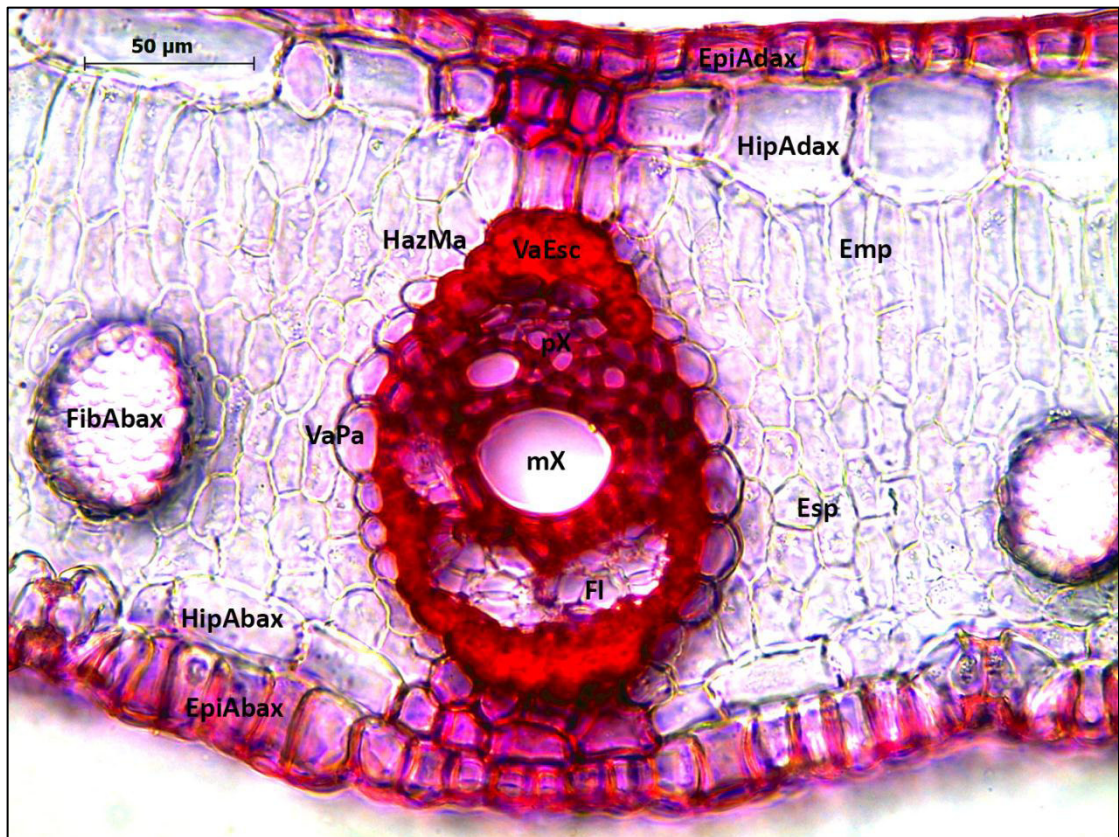


Figura 4. Detalle de la lámina en sección transversal de *Acrocomia aculeata*. Epidermis adaxial (EpiAdax), epidermis abaxial (EpiAbax), hipodermis adaxial (HipAdax), hipodermis abaxial (HipAbax), fibras no vasculares abaxiales (FibAbax), parénquima en empalizada (Emp), parénquima esponjoso (Esp), haz vascular mayor (HazMa), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI). Aumento: 400X, barra 50 μm .

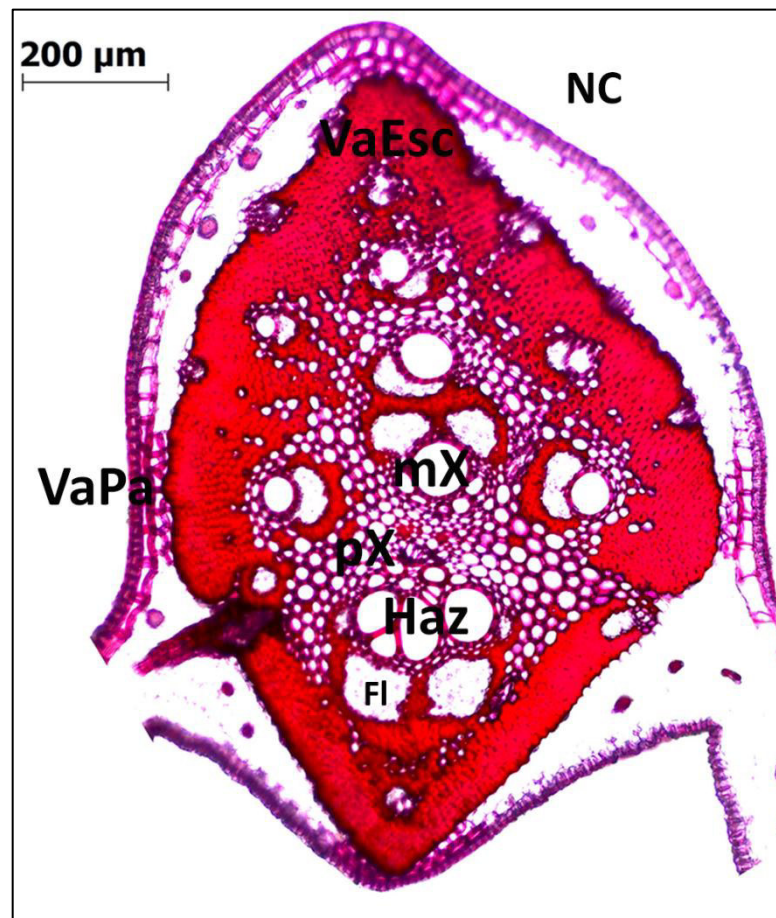


Figura 5. Sección transversal de la nervadura central de *Acrocomia aculeata*. Nervadura central (NC), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), haces vasculares (Haz), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI). Aumento: 100X, barra 200 μm.

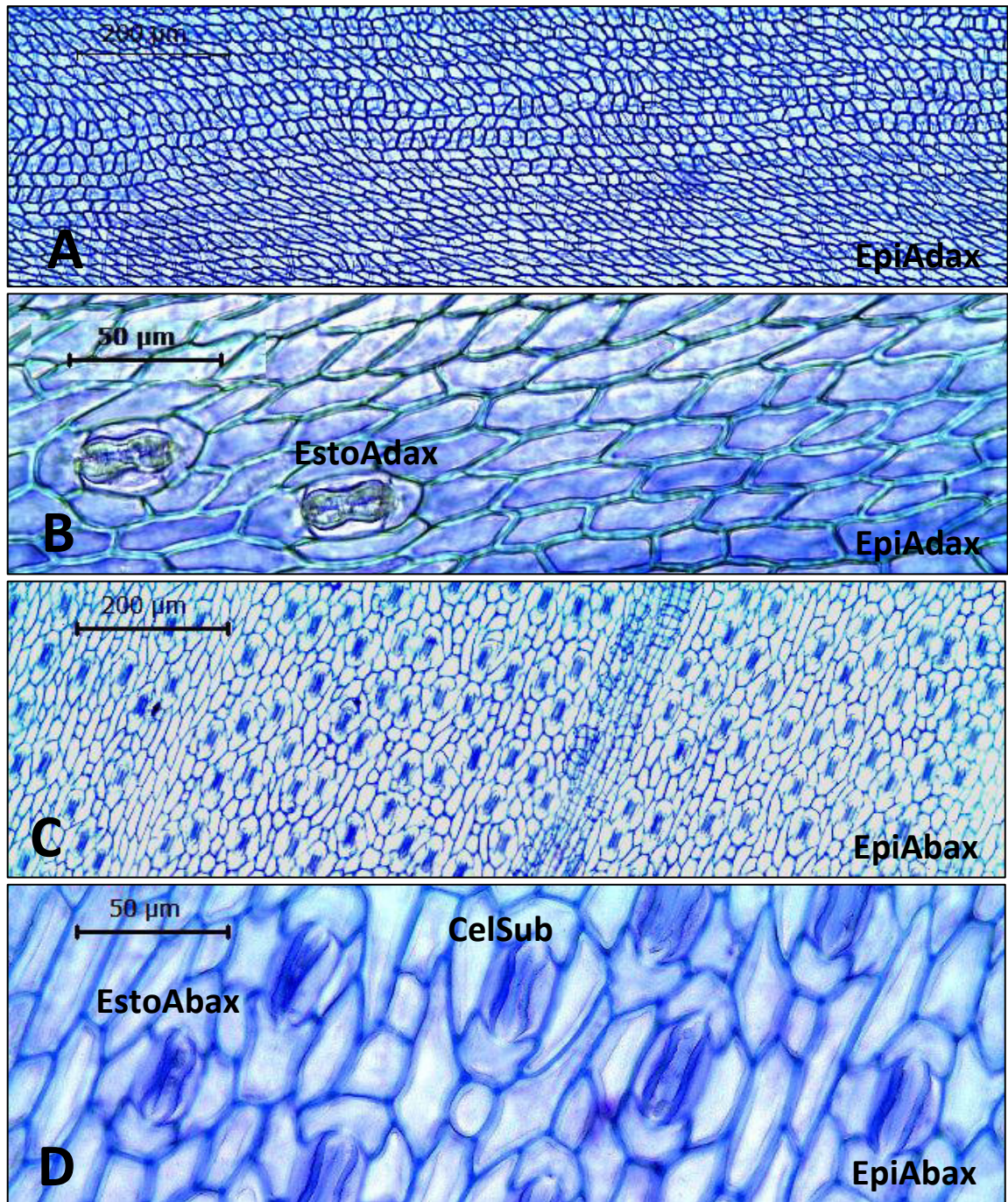


Figura 6. Vista superficial foliar de *Acrocomia aculeata*. A) Vista panorámica de la epidermis adaxial, B) Estomas adaxiales (EstoAdax), detalle de las células epidérmicas adaxiales (EpiAdax), C) Vista panorámica de la epidermis abaxial (EpiAbax), D) Estomas abaxiales (EstoAbax), detalle de las células subsidiarias (CelSub) y las células epidérmicas abaxiales (EpiAbax). Aumento: 100X, barra 200 µm en A y C; 400X, barra 50 µm en B y D.

B. *Aiphanes horrida* (Jacq.) Burret

a) Lámina:

La lámina en la sección transversal mide 241,6 μm de ancho (Figura 7, B). Epidermis adaxial uniestratificada conformada por células cuadrangulares, con 13,4 μm de ancho y abaxial uniestratificada conformada por células redondeadas, con 14,0 μm de ancho (Figura 8). Estomas al mismo nivel de las células epidérmicas, siendo su presencia casi nula en la epidermis adaxial y con mayor incidencia en la superficie abaxial (Figura 7, F), y espinas localizadas en la superficie abaxial (Figura 7, G), tricomas peltado pluricelular solo en la superficie abaxial (Figura 7, F). Hipodermis adaxial y abaxial uniestratificada conformada por células cuadrangulares, con 34,9 μm y 28,5 μm de ancho respectivamente. Mesófilo bifacial con 151,4 μm de espesor, conformado por parénquima clorofiliano en empalizada de dos a tres estratos, con 69,5 μm de ancho y parénquima clorofiliano esponjoso de tres a seis estratos, con 81,1 μm de ancho. Paquetes de fibras no vasculares circulares rodeados por estegmatos dispuestos en dos hileras, la primera hilera formada por paquetes pequeños con 22,0 μm de ancho, adyacentes a la hipodermis adaxial y dispersos en el parénquima clorofiliano, en la segunda hilera formada de paquetes grandes con 30,5 μm de ancho, dispuestos hacia la epidermis abaxial (Figura 8). Haz vascular mayor de forma ovoide, localizado entre el parénquima clorofiliano esponjoso y en empalizada, se encuentra rodeado lateralmente por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimáticas interna completa, conformada por uno a dos paquetes de floemas y uno a dos vasos de metaxilema (Figura 7, D). El haz vascular menor ovoide, localizado en el parénquima clorofiliano esponjoso, se encuentra rodeado por una vaina parenquimática externa completa y una vaina esclerenquimática interna completa, conformada por un paquete de floema y unos vasos de protoxilema (Figura 7, E).

En la vista superficial se observa que la epidermis adaxial y abaxial está formada por células poliédricas alargadas, con 75,7 μm y 76,8 μm de longitud respectivamente. Estomas de 35,4 μm de longitud, presentes con mayor incidencia en la superficie abaxial (86/ mm^2), formados por cuatro células subsidiarias, dos paralelas y dos terminales (Figura 10).

b) Nervadura Central (NC):

Es de forma ovoide, formando una gran prominencia hacia la superficie abaxial. Presenta dos vainas, una parenquimática externa completa y una esclerenquimática interna completa. La nervadura está conformada por cuatro a cinco haces vasculares menores, localizados adyacentes a la vaina esclerenquimática interna y un haz vascular del doble de tamaño que los anteriores, ambos localizados en la zona interna de la nervadura. Los haces vasculares presentan de uno a dos paquetes de floema y un vaso de metaxilema, además todos los haces se encuentran inmersos entre los vasos del protoxilema y las fibras esclerenquimáticas de la vaina interna (Figura 7, C), (Figura 9).

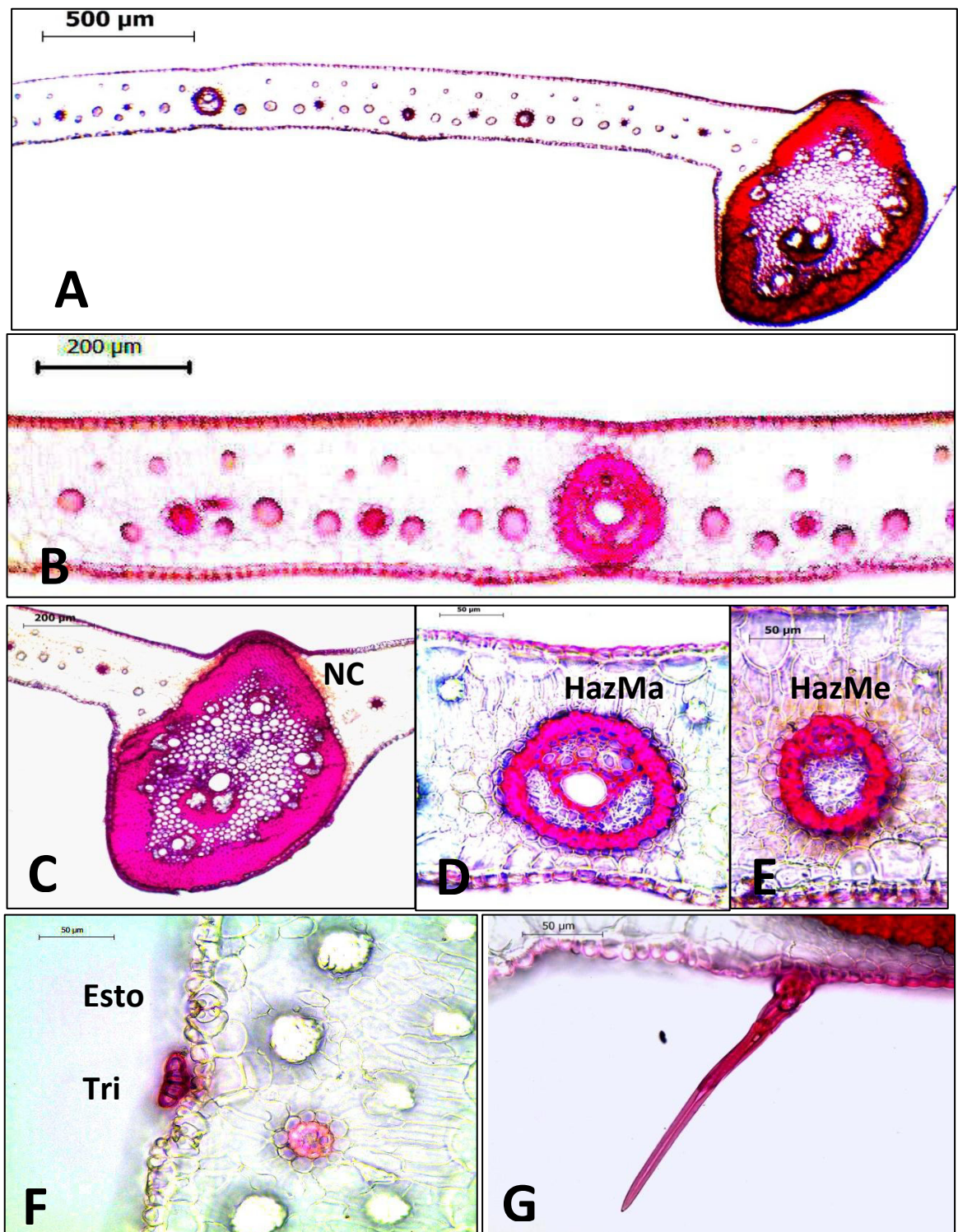


Figura 7. Sección transversal de la lámina de *Aiphanes horrida*. A) Vista completa de la lámina, B) Vista parcial de la lámina, C) Nervadura central (NC), D) Haz vascular mayor (HazMa), E) Haz vascular menor (HazMe), F) Estoma y tricoma, G) Espina. Aumento: 50X, barra 500 µm en A; 100X, barra 200 µm en B y C; 400X, barra 50 µm en D, E, F y G.

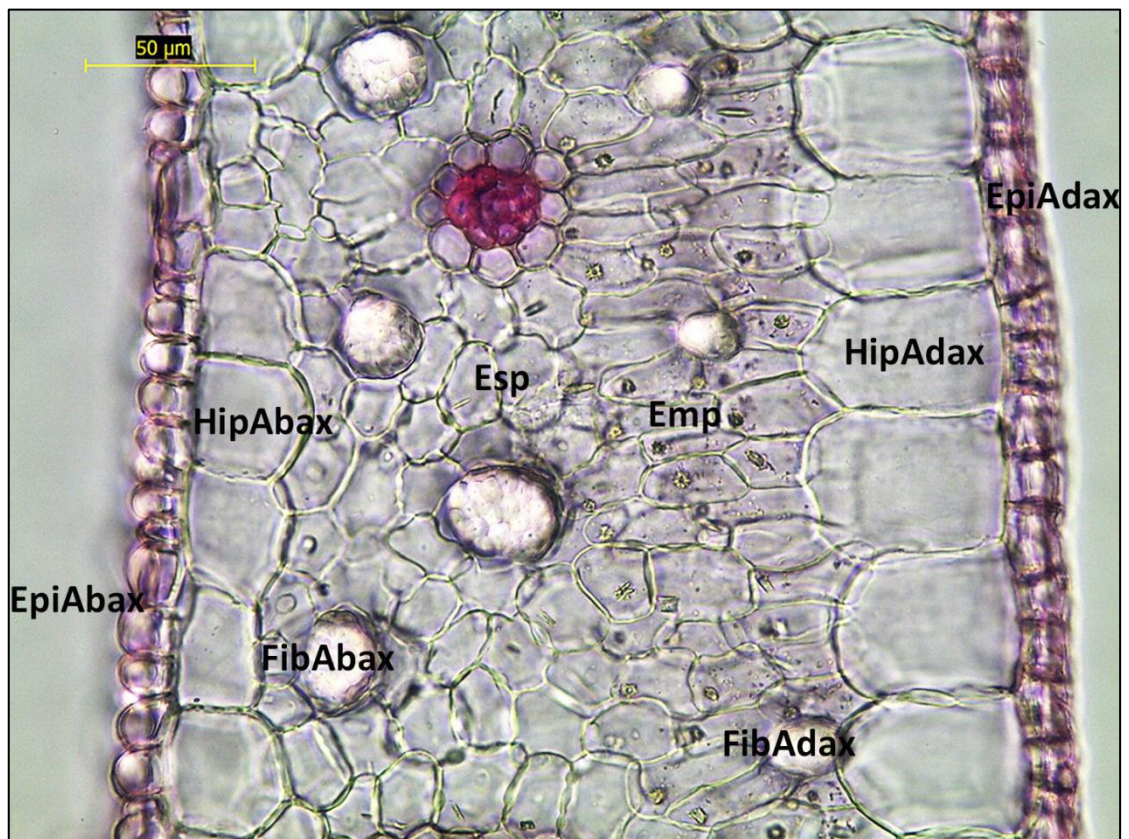


Figura 8. Detalle de la lámina en sección transversal de *Aiphanes horrida*. Epidermis adaxial (EpiAdax), epidermis abaxial (EpiAbax), hipodermis adaxial (HipAdax), hipodermis abaxial (HipAbax), fibras no vasculares adaxiales (FibAdax), fibras no vasculares abaxiales (FibAbax), parénquima en empalizada (Emp), parénquima esponjoso (Esp). Aumento: 400X, barra 50 μm .

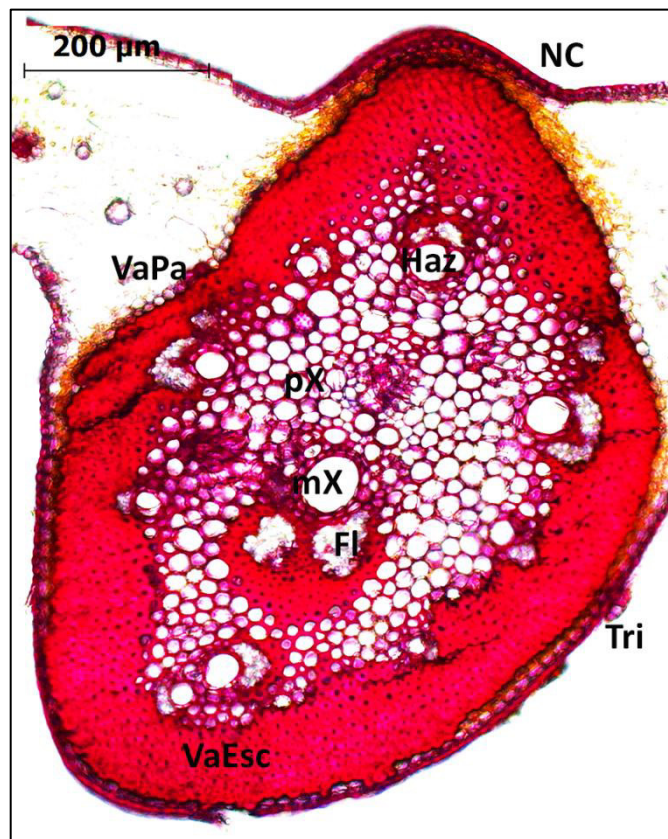


Figura 9. Sección transversal de la nervadura central de *Aiphanes horrida*. Nervadura central (NC), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), haces vasculares (Haz), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI), tricoma (Tri). Aumento: 100X, barra 200 μm .

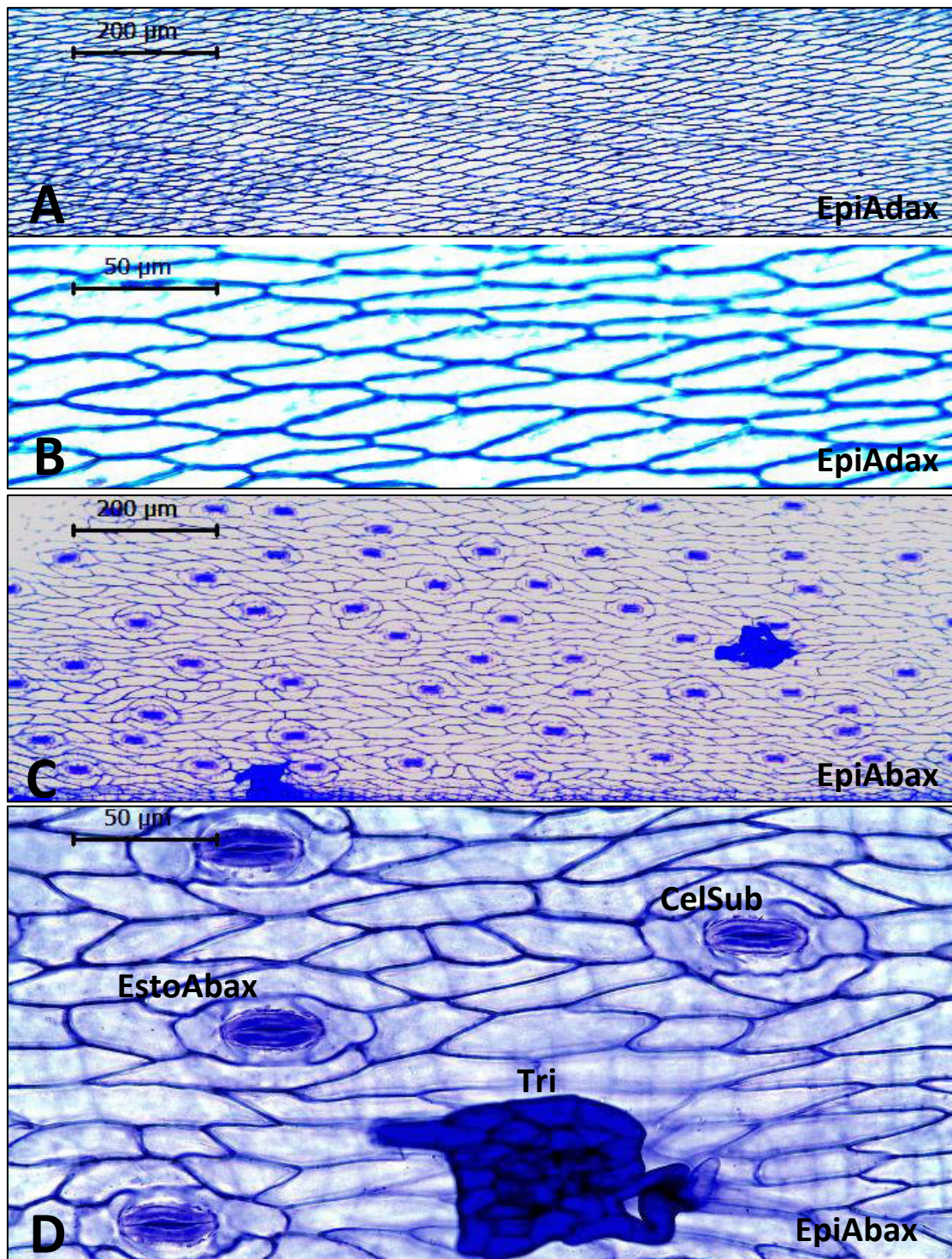


Figura 10. Vista superficial foliar de *Aiphanes horrida*. A) Vista panorámica de la epidermis adaxial, B) Detalle de las células epidérmicas adaxiales (EpiAdax). C) Vista panorámica de la Epidermis abaxial (EpiAbax), D) Estomas abaxiales (EstoAbax), detalle de las células subsidiarias (CelSub), tricoma (Tri) y las células epidérmicas abaxiales (EpiAbax). Aumento: 100X, barra 200 µm en A y C; 400X, barra 50 µm en B y D.

C. *Alphanes spicata* Borchsenius & Bernal

a) Lámina:

La lámina en la sección transversal mide 186,9 μm de ancho (Figura 11, B). Epidermis adaxial uniestratificada conformada por células cuadrangulares y abaxial uniestratificada conformada por células redondeadas, con 13,2 μm y 12,9 μm de ancho, respectivamente (Figura 12). Estomas al mismo nivel de las células epidérmicas en ambas superficies, pero con mayor incidencia en el lado abaxial (Figura 11, F), tricomas glandular y pluricelulares en ambas superficies, pero con mayor incidencia en el lado abaxial (Figura 11, G). Hipodermis adaxial y abaxial uniestratificada conformada por células redondeadas, con 19,0 μm y 17,8 μm de ancho respectivamente. Mesófilo bifacial con 122,1 μm de espesor, conformado por parénquima clorofiliano en empalizada de uno a dos estratos, con 41,7 μm de ancho y parénquima clorofiliano esponjoso de dos a cinco estratos, con 80,8 μm de ancho. Paquetes de fibras no vasculares circulares rodeados por estegmatas dispuestos en dos hileras, la primera hilera dispuesta hacia la cara adaxial, con 24,9 μm de ancho y la segunda dispuesta hacia la cara abaxial, con 24,6 μm de ancho (Figura 12). Haz vascular mayor de forma ovoide, localizado entre el parénquima clorofiliano esponjoso y en empalizada, se encuentra rodeado lateralmente por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa, conformado por uno a tres paquetes de floema y uno a dos vasos de metaxilema (Figura 11, D). Haz menor de forma ovoide, localizado entre el parénquima clorofiliano esponjoso, se encuentra rodeado por una vaina parenquimática externa completa y una vaina esclerenquimática interna completa, conformada por un paquete de floema y unos vasos de protoxilema (Figura 11, E) (Figura 12).

En la vista superficial se observa que la epidermis adaxial y abaxial están formadas por células poliédricas alargadas, con 80,3 μm y 75,1 μm de longitud respectivamente. Estomas de 36,8 μm en ambas superficies, el número de estomas por campo micrométrico en la superficie adaxial y abaxial son de cero a tres y de tres a nueve estomas respectivamente. La densidad estomática en la superficie adaxial es (4/ mm^2), siendo con mayor incidencia en la superficie abaxial (40/ mm^2), formados por cuatro células subsidiarias, dos paralelas y dos terminales (Figura 14).

b) Nervadura Central (NC):

Es de forma ovoide, formando una gran prominencia hacia la superficie adaxial. Presenta dos vainas una parenquimática externa completa y una esclerenquimática interna completa. La nervadura está conformada por cuatro a cinco haces vasculares menores y dos a tres haces vasculares del doble de tamaño que los anteriores, ambos localizados en la zona interna de la nervadura. Los haces vasculares presentan de uno a dos paquetes de floema y de uno a dos vasos de metaxilema, además todos los haces se encuentran inmersos entre los vasos del protoxilema (Figura 11, C), (Figura 13).

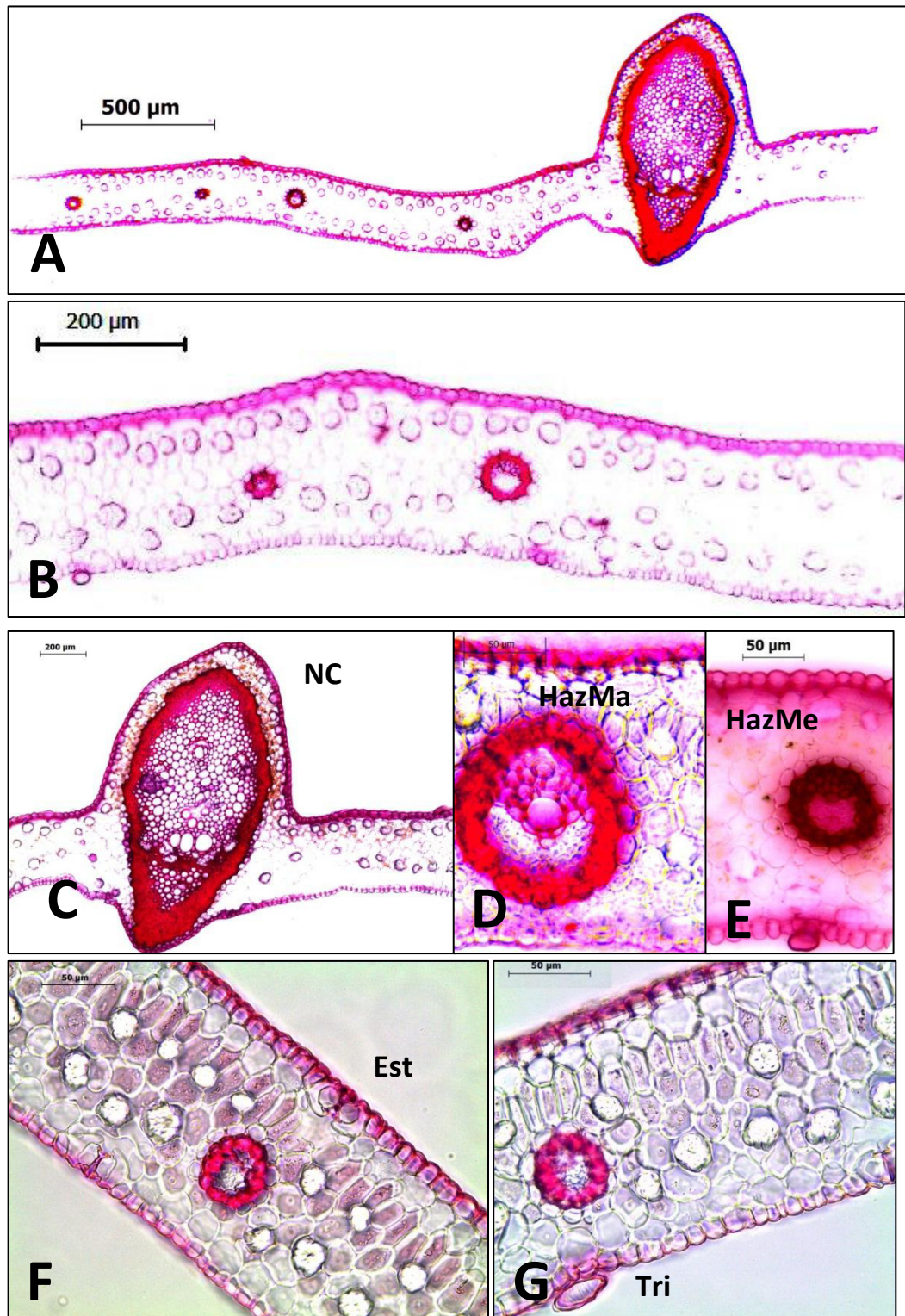


Figura 11. Sección transversal de la lámina de *Aiphanes spicata*. A) Vista completa de la lámina, B) Vista parcial de la lámina, C) Nervadura central (NC), D) Haz vascular mayor (HazMa), E) Haz vascular menor (HazMe), F) Estoma, G) Tricoma (Tri). Aumento: 50X, barra 500 µm en A; 100X, barra 200 µm en B y C; 400X, barra 50 µm en D, E, F y G.

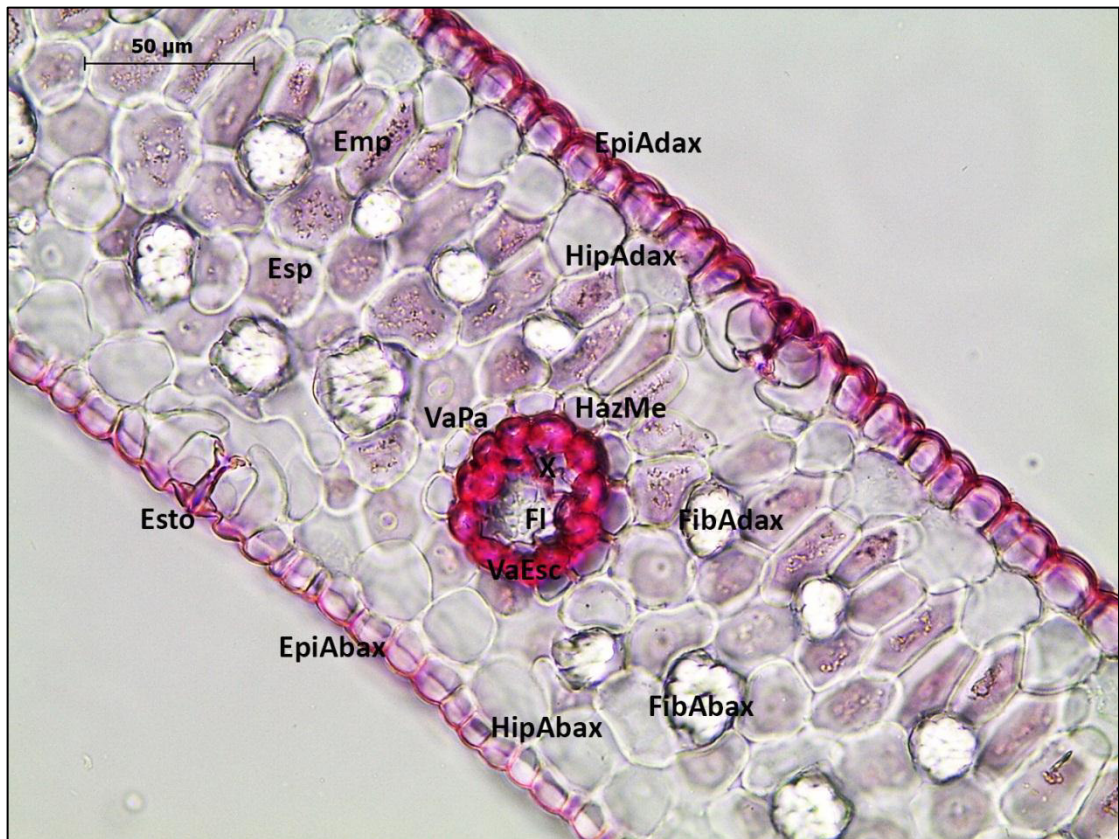


Figura 12. Detalle de la lámina en sección transversal de *Aiphanes spicata*. Epidermis adaxial (EpiAdax), epidermis abaxial (EpiAbax), hipodermis adaxial (HipAdax), hipodermis abaxial (HipAbax), fibras no vasculares adaxiales (FibAdax), fibras no vasculares abaxiales (FibAbax), haz vascular menor (HazMe), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), Xilema (X), paquetes de floema (FI), estoma (Esto). Aumento: 400X, barra 50 μm .

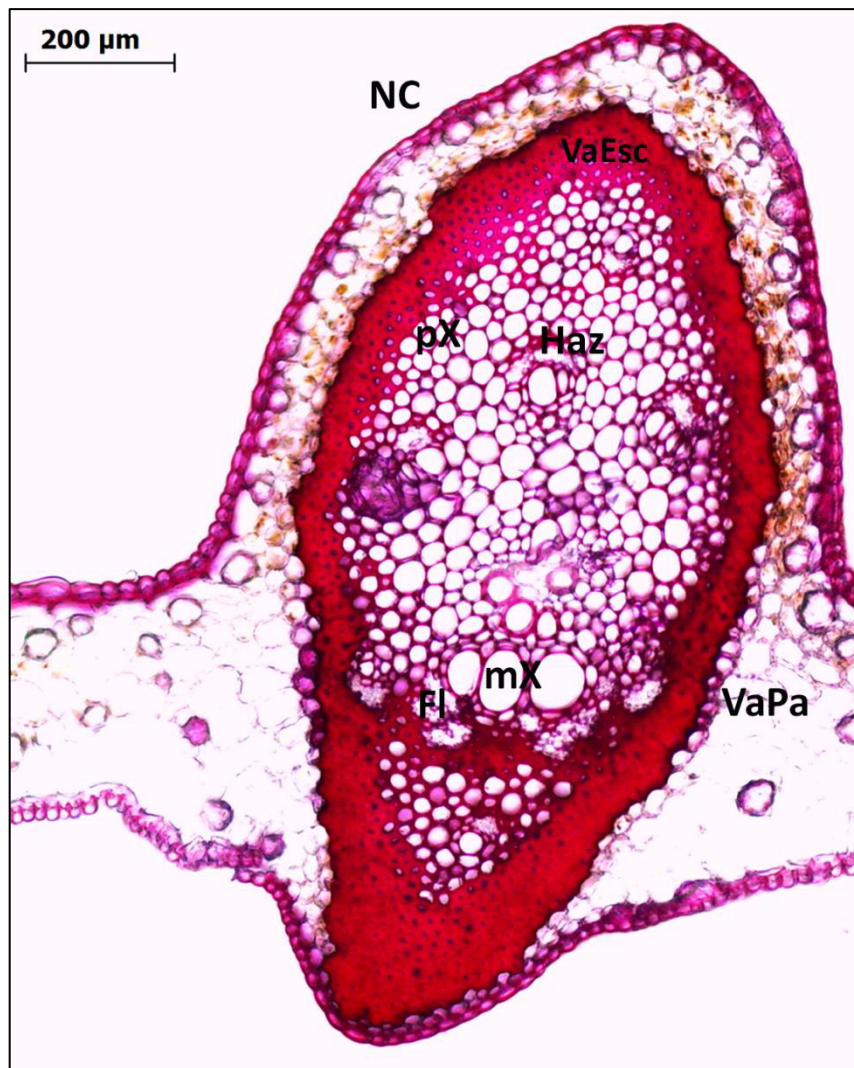


Figura 13. Sección transversal de la nervadura central de *Aiphanes spicata*. Estructura de la nervadura central (NC), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), haces vasculares (Haz), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI). Aumento 100X, barra 200 μ m.

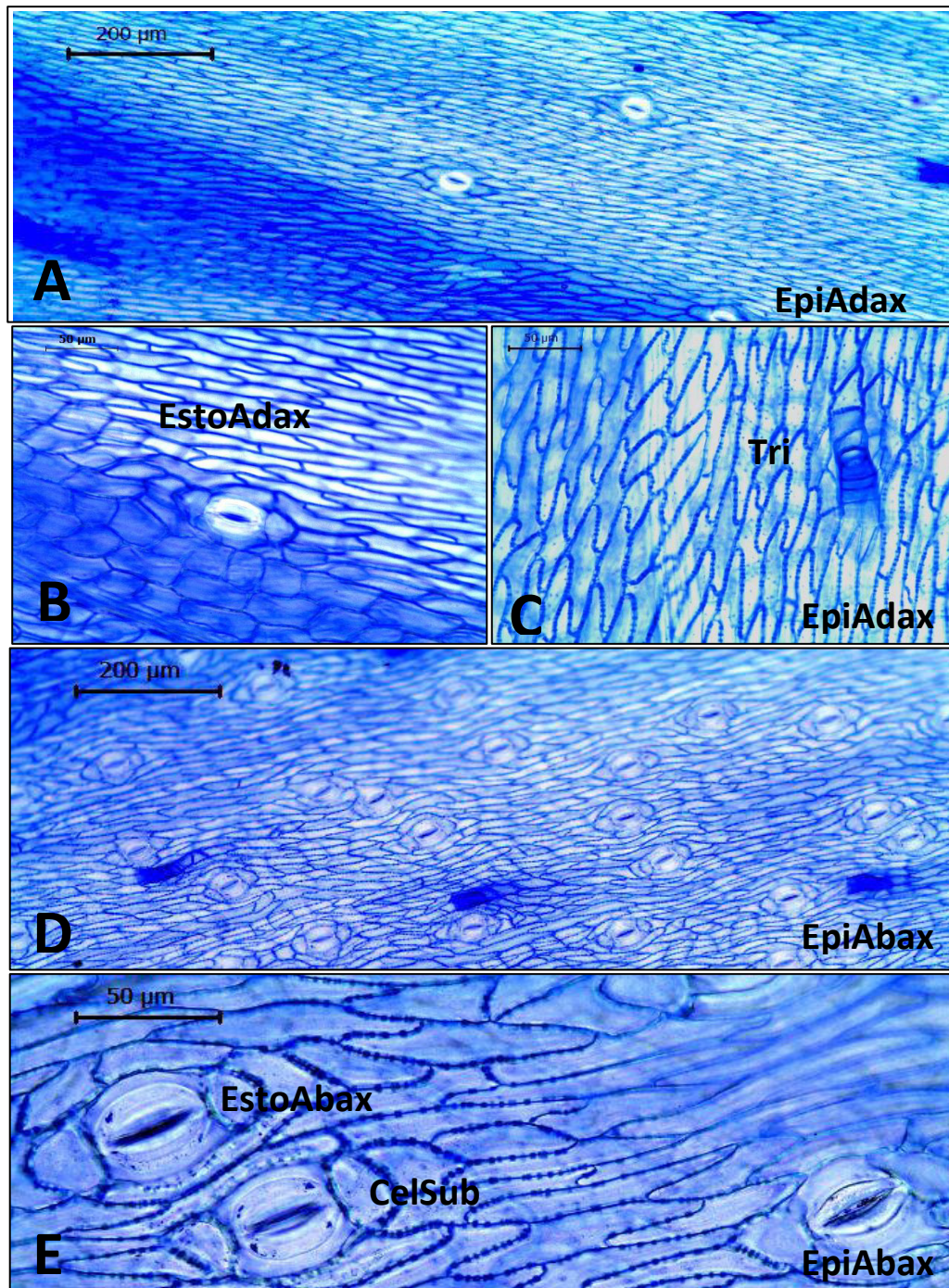


Figura 14. Vista superficial foliar de *Aiphanes spicata*. A) Vista panorámica de la epidermis adaxial, B) Detalle del estoma adaxial (EstoAdax), C) Detalle del tricoma (Tri) y de las células epidérmicas adaxiales (EpiAdax), D) Vista panorámica de la epidermis abaxial (EpiAbax), E) Estomas abaxiales (EstoAbax), detalle de las células subsidiarias (CelSub) y las células epidérmicas abaxiales (EpiAbax). Aumento: 100X, barra 200 µm en A y D; 400X, barra 50 µm en B, C y E.

D. *Astrocaryum chambira* Burret

a) Lámina:

La lámina en la sección transversal mide 207,2 μm de ancho (Figura 15, B). Epidermis adaxial uniestratificada conformada por células cuadrangulares, con 7,2 μm de ancho; epidermis abaxial uniestratificada conformada por células redondeadas, con 7,1 μm de ancho. Estomas por debajo del nivel de las células epidérmicas (Figura 15, F) y tricomas glandulares pluricelulares uniseriado sólo en la superficie abaxial (Figura 15, G). Hipodermis adaxial y abaxial uniestratificadas conformada por células rectangulares, con 10,4 μm y 7,6 μm de ancho respectivamente. Mesófilo bifacial con 154,2 μm de espesor, conformado por parénquima clorofiliano en empalizada de dos a tres estratos, con 91,7 μm de ancho y con parénquima clorofiliano esponjoso de tres a cinco estratos, con 63,6 μm de ancho. Paquetes de fibras no vasculares, dispuestas en dos hileras, la primera hilera formada por paquete de fibras en racimo adyacentes a la hipodermis adaxial, con 78,3 μm de ancho y la segunda hilera formada por paquete de fibras circulares adyacentes a la hipodermis abaxial, con 26,7 μm de ancho (Figura 16). Haz vascular mayor de forma ovoide, localizado entre el parénquima clorofiliano esponjoso y en empalizada, rodeado lateralmente por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa con una extensión de fibras que atraviesan el parénquima en empalizada llegando hasta la hipodermis adaxial, conformado por cuatro a seis paquetes de floema y uno a dos vasos metaxiemáticos (Figura 15, D). Haz vascular menor de forma elíptica, localizado en el parénquima clorofiliano esponjoso, rodeado por una vaina parenquimática incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa, conformada por dos paquetes de floema y varios vasos de protoxilema (Figura 15, E) (Figura 16).

En la vista superficial se observa que la epidermis adaxial está formada por células trapezoidales dispuestas a manera de franjas, con células de 47,8 μm de longitud. Epidermis abaxial formada por células poliédrica alargada, con 60,6 μm de longitud. Estomas de 32,5 μm de longitud, presentes abundantemente solo en el lado abaxial (195/ mm^2), formados por seis células subsidiarias, dos paralelas y dos terminales (Figura 18).

b) Nervadura Central (NC):

Es de forma elíptica, formando una gran prominencia hacia la superficie adaxial. Presenta dos vainas una parenquimática externa incompleta y una esclerenquimática interna incompleta (interrumpida al nivel de la superficie adaxial). La nervadura está conformada por cinco a seis haces vasculares menores, localizados adyacentes a la vaina esclerenquimática (excepto dos de ellos se localizan de extremo a otro, uno en cada polo hacia la superficie adaxial y abaxial respectivamente) y un haz vascular del triple de tamaño que los anteriores, localizado en la zona interna de la nervadura. Los haces vasculares presentan de uno a dos paquetes de floema y de uno a dos vasos de metaxilema, además todos los haces se encuentran inmersos entre los vasos del protoxilema y las fibras esclerenquimáticas de la vaina interna (Figura 15, C) (Figura 17).

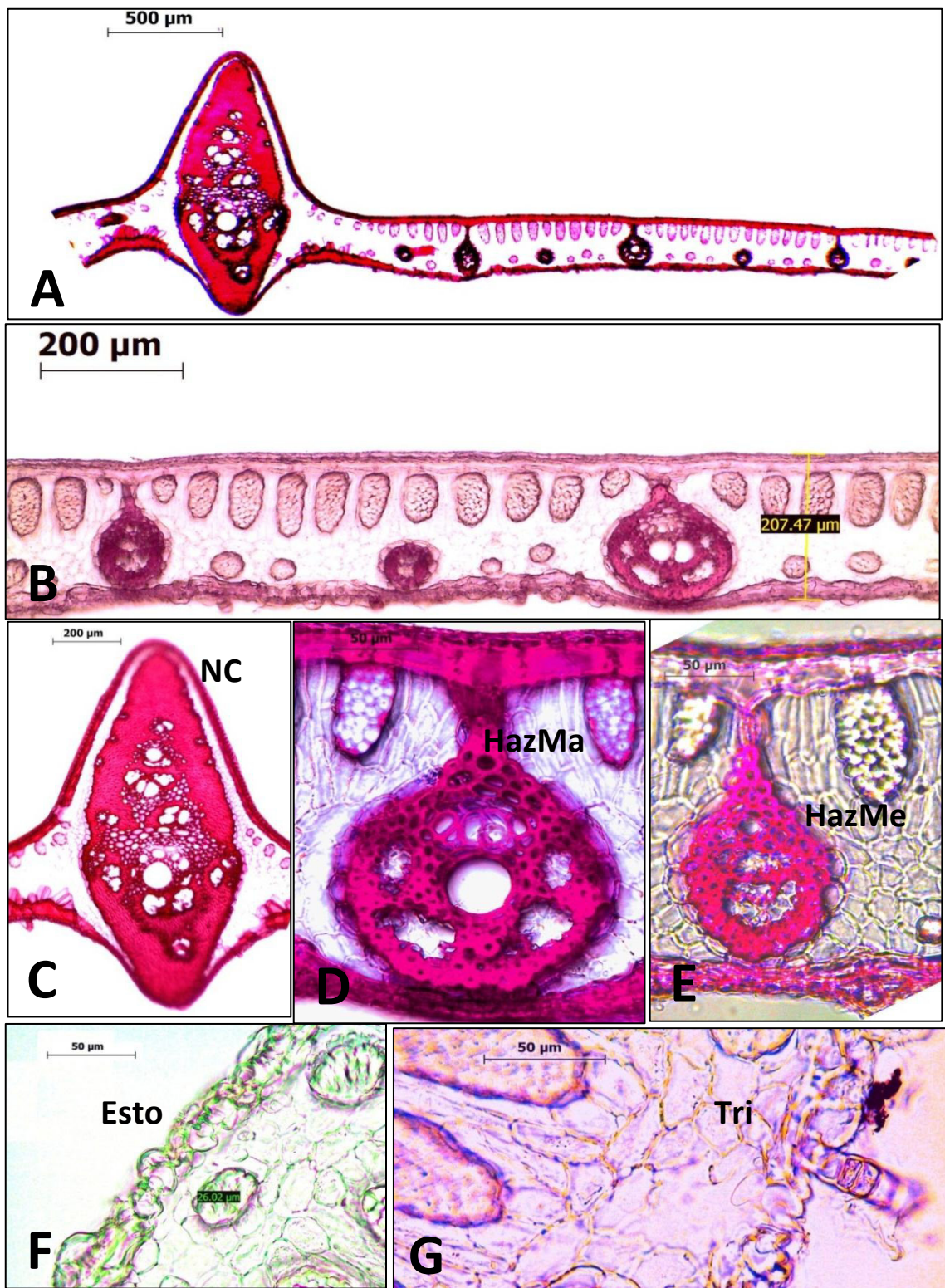


Figura 15. Sección transversal de la lámina de *Astrocarylum chambira*. A) Vista completa de la lámina, B) Vista parcial de la lámina, C) Nervadura central (NC), D) Haz vascular mayor (HazMa), E) Haz vascular menor (HazMe), F) Estoma, G) Tricoma. Aumento: 50X, barra 500 µm en A; 100X, barra 200 µm en B y C; 400X, barra 50 µm en D, E, F y G.

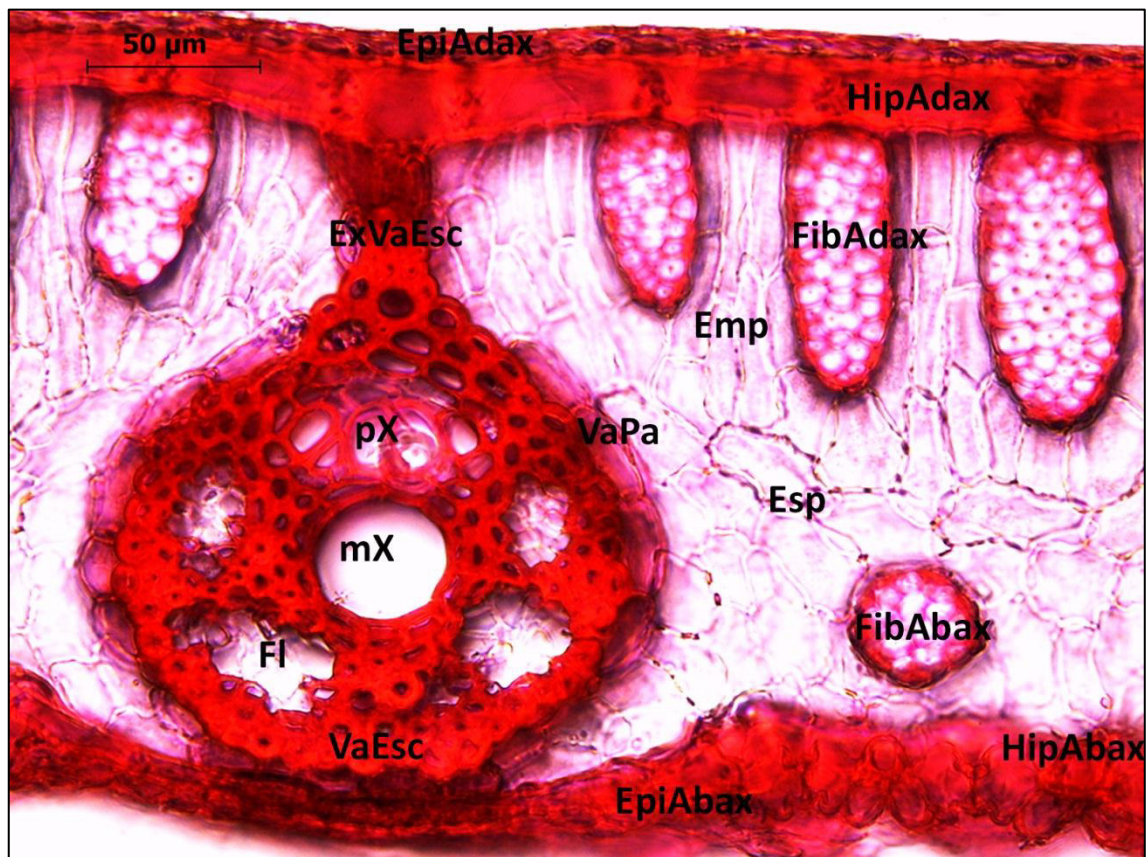


Figura 16. Detalle de la lámina en sección transversal de *Astrocaryum chambira*. Epidermis adaxial (EpiAdax), epidermis abaxial (EpiAbax), hipodermis adaxial (HipAdax), hipodermis abaxial (HipAbax), fibras no vasculares abaxiales (FibAbax), parénquima en empalizada (Emp), parénquima esponjoso (Esp), haz vascular mayor (HazMa), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), extensión de vaina esclerenquimática (ExVaEsc), metaxilema (mX), protoxilema (pX) paquetes de floema (FI). Aumento: 400X, barra 50 μ m.

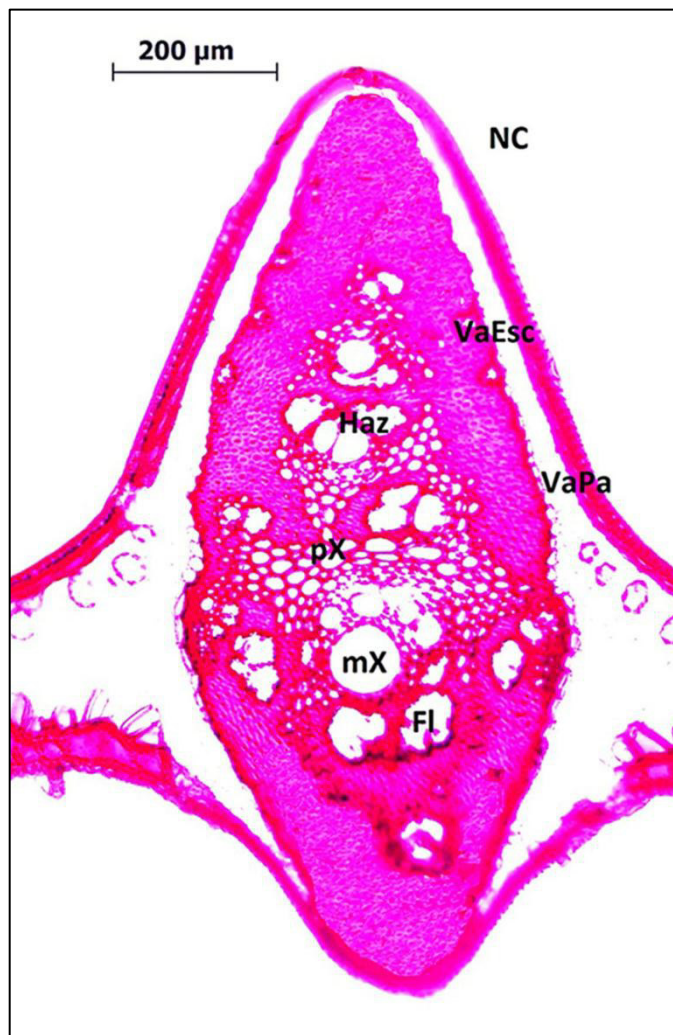


Figura 17. Sección transversal de la nervadura central de *Astrocarium chambira*. Nervadura central (NC), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), haces vasculares (Haz), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI). Aumento: 100X, barra 200 μm.

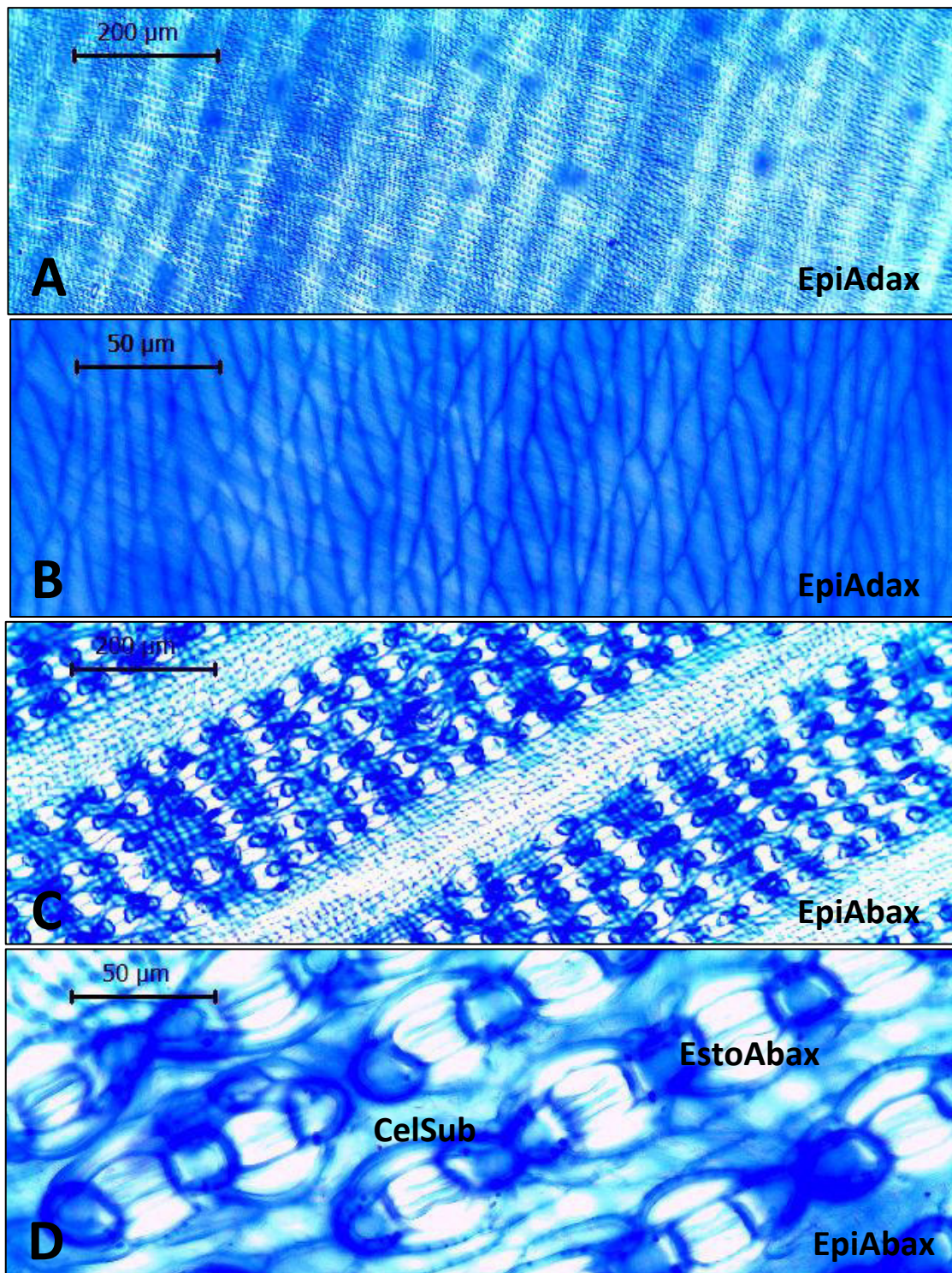


Figura 18. Vista superficial foliar de *Astrocarium chambira*. A) Vista panorámica de la epidermis adaxial, B) Detalle de las células epidérmicas adaxiales (EpiAdax), C) Vista panorámica de la epidermis abaxial (EpiAbax), D) Estomas abaxiales (EstoAbax), detalle de las células subsidiarias (CelSub) y las células epidérmicas abaxiales (EpiAbax). Aumento: 100X, barra 200 µm en A y C; 400X, barra 50 µm en B y D.

E. Astrocaryum jauari Mart

a) Lámina:

La lámina en la sección transversal mide 216,2 μm de ancho (Figura 19, B). Epidermis adaxial uniestratificada conformada por células cuadrangulares, con 8,6 μm de ancho; epidermis abaxial uniestratificada, conformada por células redondeadas, con 6,8 μm de ancho. Estomas por debajo de las células epidérmicas, presentes solo en la superficie abaxial (Figura 19, F) y tricomas glandulares pluricelulares uniseriado sólo en la superficie abaxial (Figura 19, G). Hipodermis adaxial y abaxial conformada por células rectangulares, con 11,1 μm y 8,4 μm de ancho respectivamente. Mesófilo bifacial con 156,6 μm de espesor, conformado por parénquima clorofiliano en empalizada de dos a tres estratos, con 94,3 μm de ancho y parénquima clorofiliano esponjoso de tres a cinco estratos, con 61,7 μm de ancho. Paquetes de fibras no vasculares, dispuestas en dos hileras, la primera hilera formada por paquete de fibras en racimo adyacentes a la hipodermis abaxial, con 41,7 μm de ancho y la segunda hilera formada por paquete de fibras circulares en el parénquima esponjoso, con 25,2 μm de ancho (Figura 20). Haz vascular mayor de forma ovoide, localizado entre el parénquima clorofiliano esponjoso y en empalizada, rodeado lateralmente por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa con una extensión de fibras que atraviesan el parénquima en empalizada llegando hasta la hipodermis adaxial, conformado por cuatro paquetes de floema y de uno a dos vasos metaxiemáticos (Figura 19, D). Haz vascular menor de forma elíptica, localizado en el parénquima clorofiliano esponjoso, rodeado por una vaina parenquimática incompleta y una vaina esclerenquimática completa, conformado por un paquete de floema y varios vasos de protoxilema (Figura 19, E) (Figura 20).

En la vista superficial se observa que la epidermis adaxial está formada por células trapezoidales dispuestas a manera de franjas, con 21,8 μm de longitud y epidermis abaxial formada por células con forma poliédrica alargada, con 61,7 μm de longitud. Estomas de 28,9 μm de longitud, presentes abundantemente solo en la superficie abaxial (337/ mm^2), formados por seis células subsidiarias, cuatro paralelas y dos terminales (Figura 22).

b) Nervadura Central (NC):

Es de forma elíptica, formando una gran prominencia hacia la superficie abaxial. Presenta dos vainas, una parenquimática externa incompleta y una esclerenquimática interna completa. La nervadura está conformada por tres a cinco haces vasculares menores, localizados adyacentes a la vaina esclerenquimática y tres a cuatro haces vasculares del doble o triple de tamaño que los anteriores, localizados en la zona interna de la nervadura. Los haces vasculares presentan de uno a dos paquetes de floema y de uno a dos vasos de metaxilema, además todos los haces se encuentran inmersos entre los vasos del protoxilema y las fibras esclerenquimáticas de la vaina interna (Figura 19, C), (Figura 21).

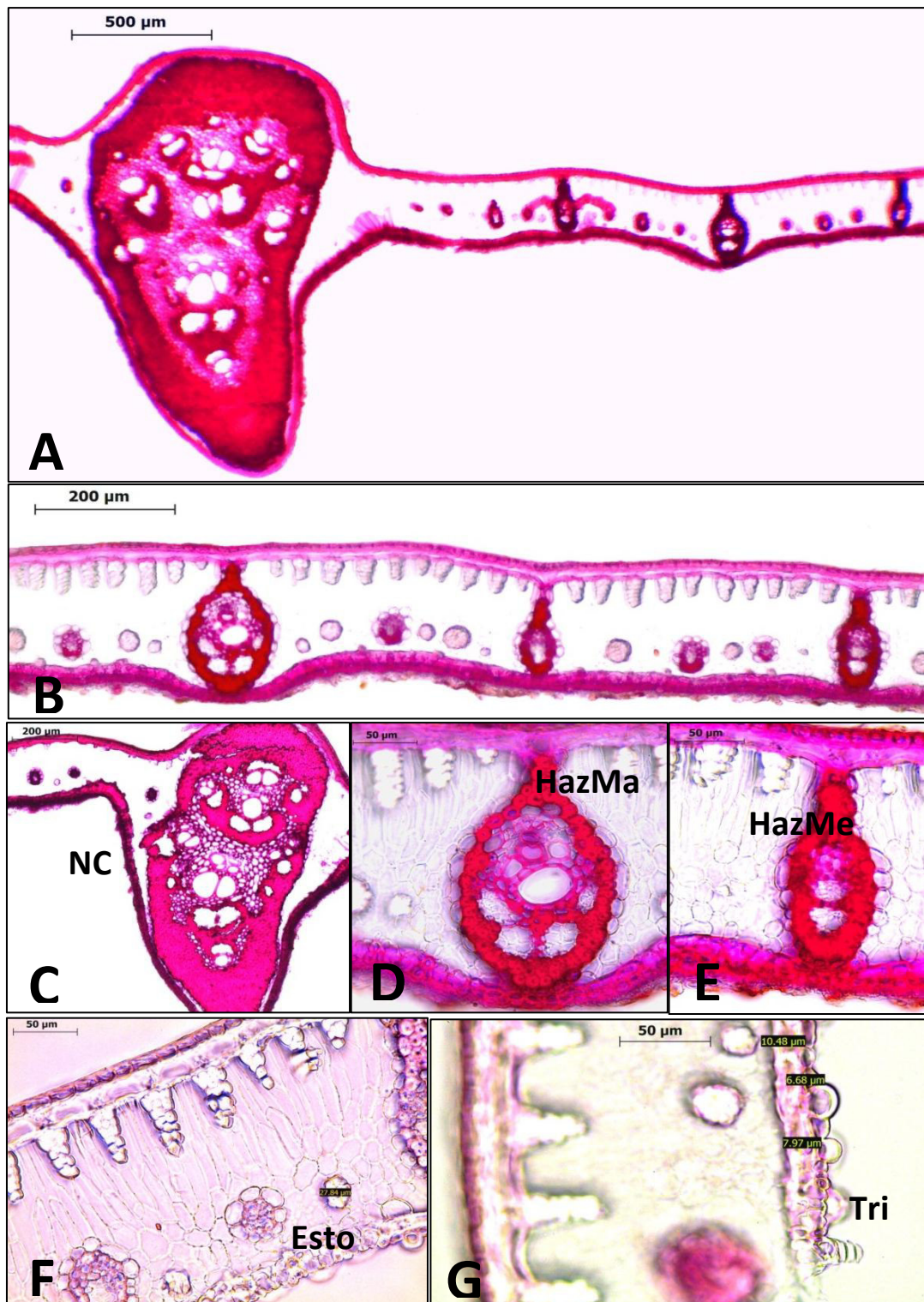


Figura 19. Sección transversal de la lámina de *Astrocarylum jauari*. A) Vista completa de la lámina, B) Vista parcial de la lámina, C) Nervadura central, D) Haz vascular mayor (HazMa), E) Haz vascular menor (HazMe), F) Estoma, G) Tricoma (Tri). Aumento: 50X, barra 500 µm en A; 100X, barra 200 µm en B y C; 400X, barra 50 µm en D, E, F y G.

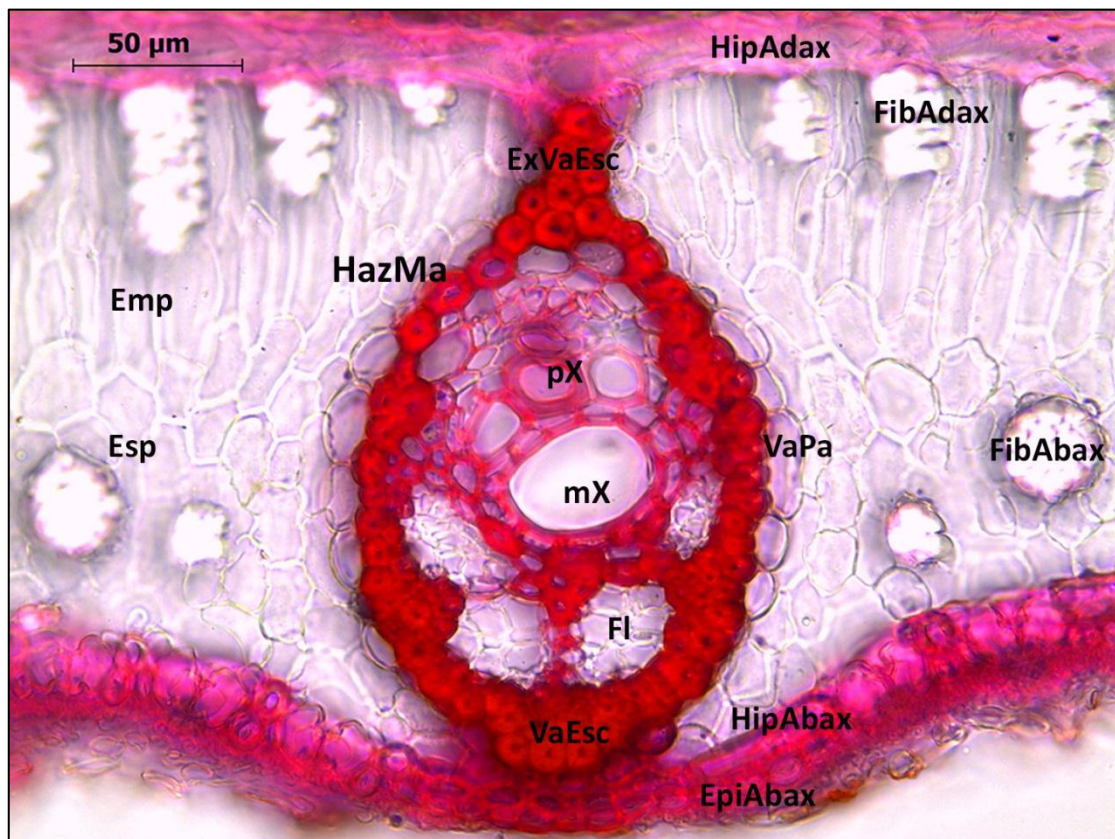


Figura 20 Detalle de la lámina en sección transversal de *Astrocarum jauari*. Epidermis abaxial (EpiAbax), hipodermis adaxial (HipAdax), hipodermis abaxial (HipAbax), parénquima en empalizada (Emp), parénquima esponjoso (Esp), fibras no vasculares adaxiales (FibAdax), fibras no vasculares abaxiales (FibAbax), haz vascular mayor (HazMa), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), extensión de la vaina esclerenquimática (ExVaEsc), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (Fl). Aumento: 400X, barra 50 μm.

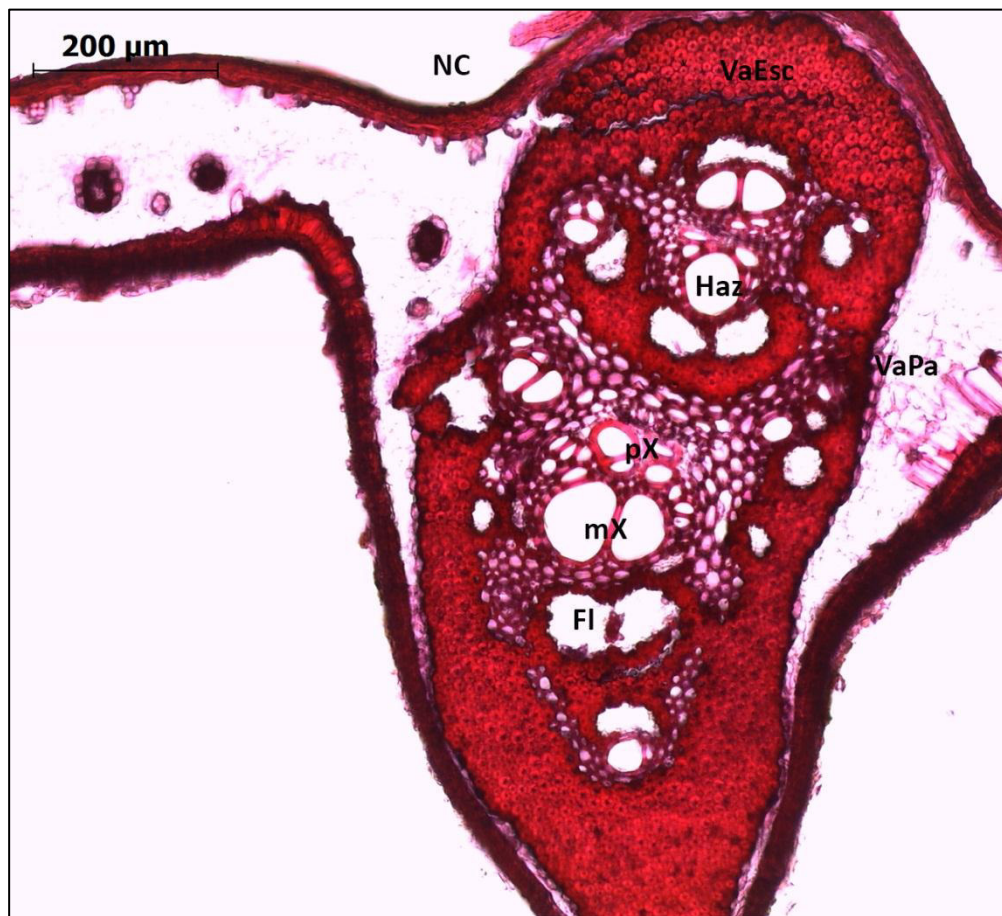


Figura 21. Sección transversal de nervadura central de *Astrocarium jauari*. Estructura de la nervadura central (NC), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), haces vasculares (Haz), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI). Aumento: 100X, barra 200 μ m.

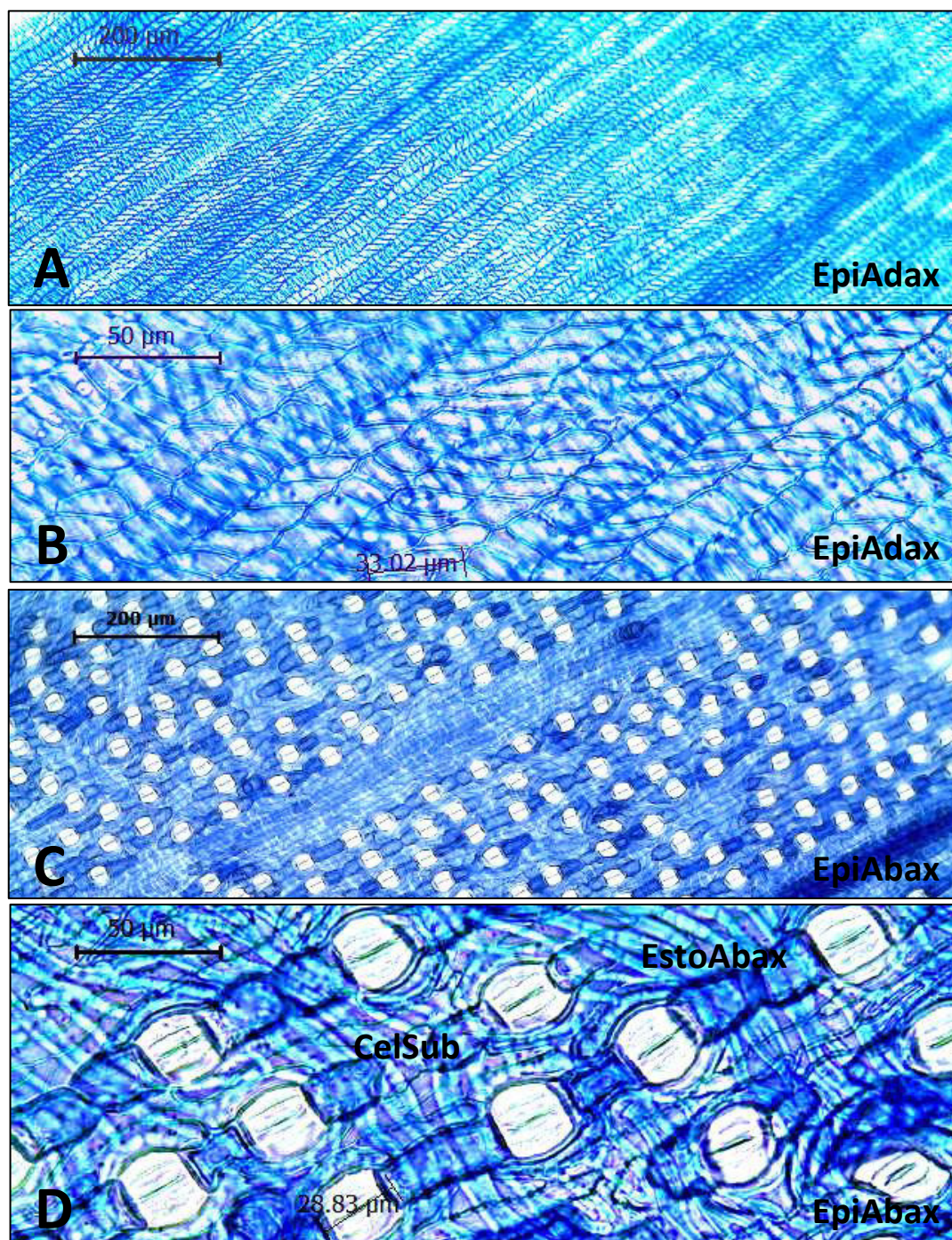


Figura 22. Vista superficial foliar de *Astrocarium jauari*. A) Vista panorámica de la epidermis adaxial, B) Detalle de las células epidérmicas adaxiales (EpiAdax), C) Vista panorámica de la epidermis abaxial (EpiAbax), D) Estomas abaxiales (EstoAbax), detalle de las células subsidiarias (CelSub) y las células epidérmicas abaxiales (EpiAbax). Aumento: 100X, barra 200µm en A y C; 400X, barra 50 µm en B y D.

F. *Bactris halmoorei* Henderson

a) Lámina:

La Lámina en la sección transversal mide 152,6 μm de ancho (Figura 23, B). Epidermis adaxial uniestratificada conformada por células redondeadas, con 12,4 μm de ancho, epidermis abaxial uniestratificada, conformada por células cuadrangulares, con 11,2 μm de ancho. Estomas al mismo nivel de las células epidérmicas (Figura 23, F), tricomas peltado pluricelular en ambas superficies (Figura 23, F). Hipodermis adaxial y abaxial uniestratificada con células rectangulares, con 18,3 μm y 16,0 μm de ancho respectivamente. Mesófilo isofacial con 87,5 μm de espesor, conformado por solo parénquima clorofiliano esponjoso de cuatro a seis estratos, con 87,5 μm de ancho. Dentro del parénquima clorofiliano contiene esclereidas de paredes delgadas muy dispersos. Fibras no vasculares circulares y rodeadas por estegmatas, solitarias y formando paquetes, pequeños y grandes; las fibras solitarias y los paquetes de fibras pequeñas, con 16,1 μm de ancho, se encuentran adyacentes a la hipodermis adaxial y abaxial, mientras los paquetes de fibras grandes, con 36,3 μm de ancho, se disponen en una hilera hacia la epidermis abaxial (Figura 24). Haz vascular mayor de forma ovoide con una gran prominencia hacia la superficie abaxial, localizado entre el parénquima esponjoso y en empalizada, rodeado lateralmente por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa; conformado por aproximadamente 15 paquetes de floema y siete vasos metaxilema (Figura 23, D). Haz vascular menor circular, localizado en el parénquima clorofiliano esponjoso, rodeado por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa, conformado por un paquete de floema y varios vasos del protoxilema (Figura 23, E) (Figura 24).

En la vista superficial se observa que la epidermis adaxial y abaxial formada por células con forma poliédricas alargadas, con 84,4 μm y 81,0 μm de longitud respectivamente. Estomas de 33,1 μm de longitud, presentes solo en la superficie abaxial ($77/\text{mm}^2$), formados por cuatro células subsidiarias, dos paralelas y dos terminales (Figura 26).

b) Nervadura Central (NC):

Es de forma ovoide, formando una gran prominencia hacia la superficie abaxial. Presenta dos vainas, una parenquimática externa incompleta y una esclerenquimática interna completa. La nervadura está conformada por 11 haces vasculares menores, localizados adyacentes a la vaina esclerenquimática externa como inmersos en la zona interna de la nervadura y un haz vascular del doble de tamaño que los anteriores, localizado en la zona interna de la nervadura. Los haces vasculares presentan de uno a dos paquetes de floema y de uno a dos vasos de metaxilema, además todos los haces se encuentran inmersos entre los vasos del protoxilema y las fibras esclerenquimáticas de la vaina interna (Figura 23, C), (Figura 25).

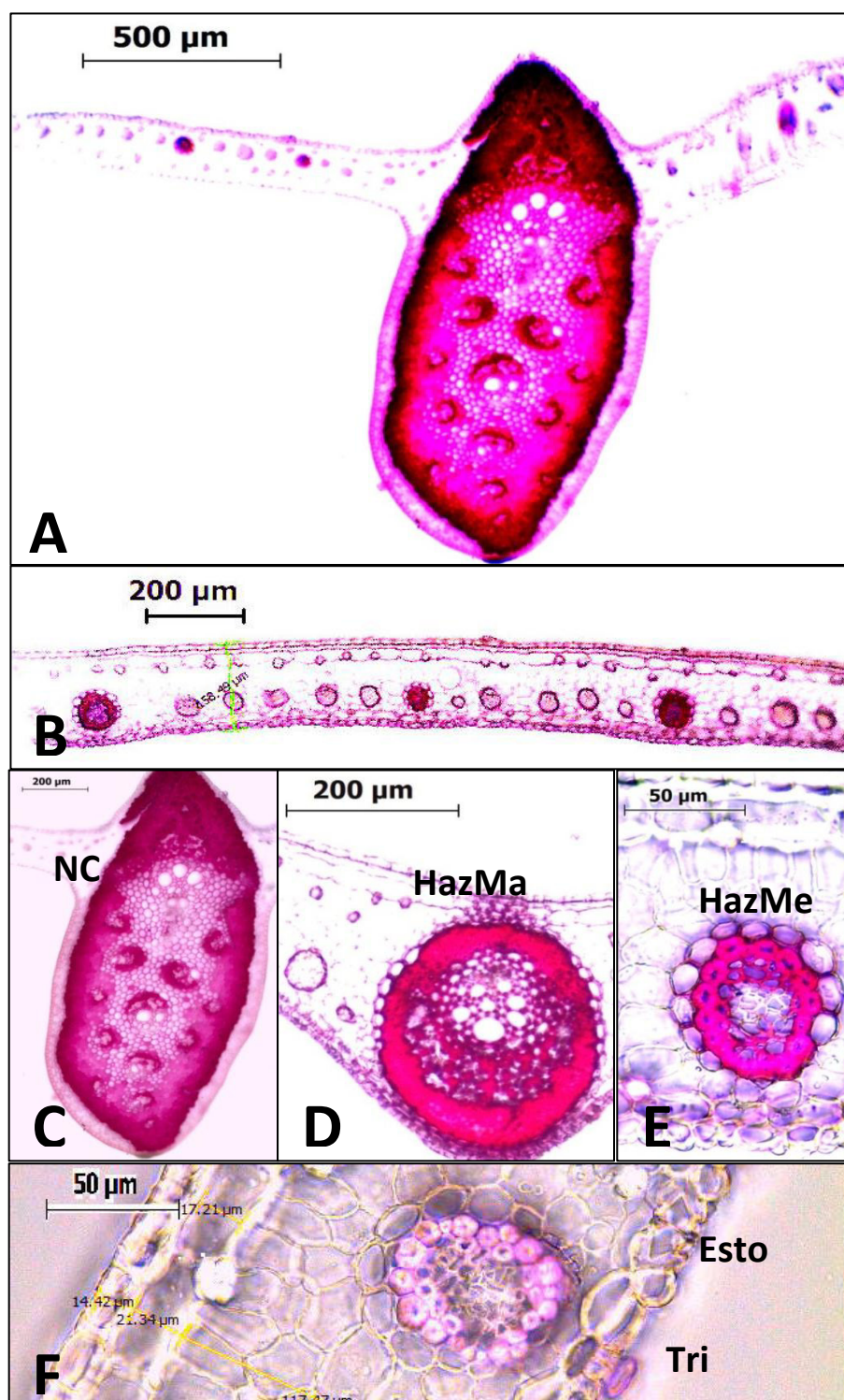


Figura 23. Sección transversal de la lámina de *Bactris halmoorei*. A) Vista completa de la lámina, B) Vista parcial de la lámina, C) Nervadura central, D) Haz vascular mayor (HazMa), E) Haz vascular menor (HazMe), F) Estoma (Esto) y tricoma (Tri). Aumento: 50X, barra 500 µm en A; 100X, barra 200 µm en B, C y D; 400X, barra 50 µm en E y F.

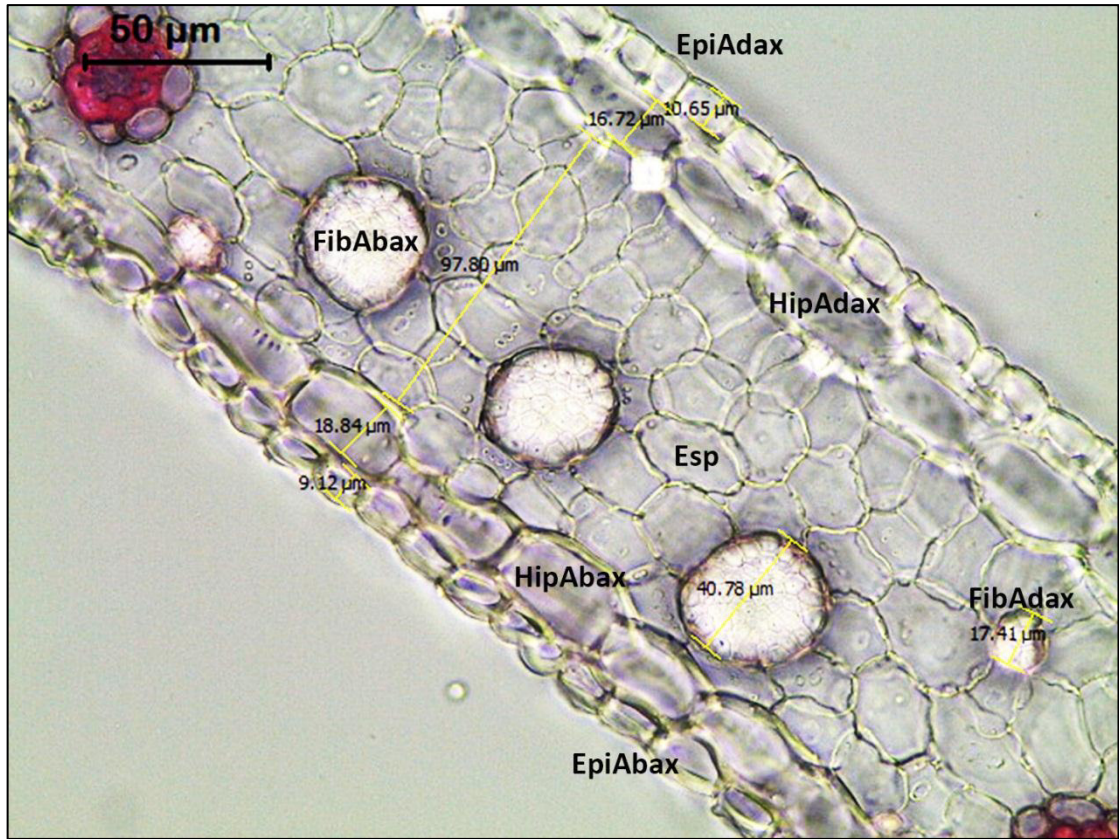


Figura 24. Detalle de la lámina en sección transversal de *Bactris halmoorei*. Epidermis adaxial (EpiAdax), epidermis abaxial (EpiAbax), hipodermis adaxial (HipAdax), hipodermis abaxial (HipAbax), parénquima esponjoso (Esp), fibras no vasculares adaxiales (FibAdax). fibras no vasculares abaxiales (FibAbax). Aumento: 400X, barra 50 μm.

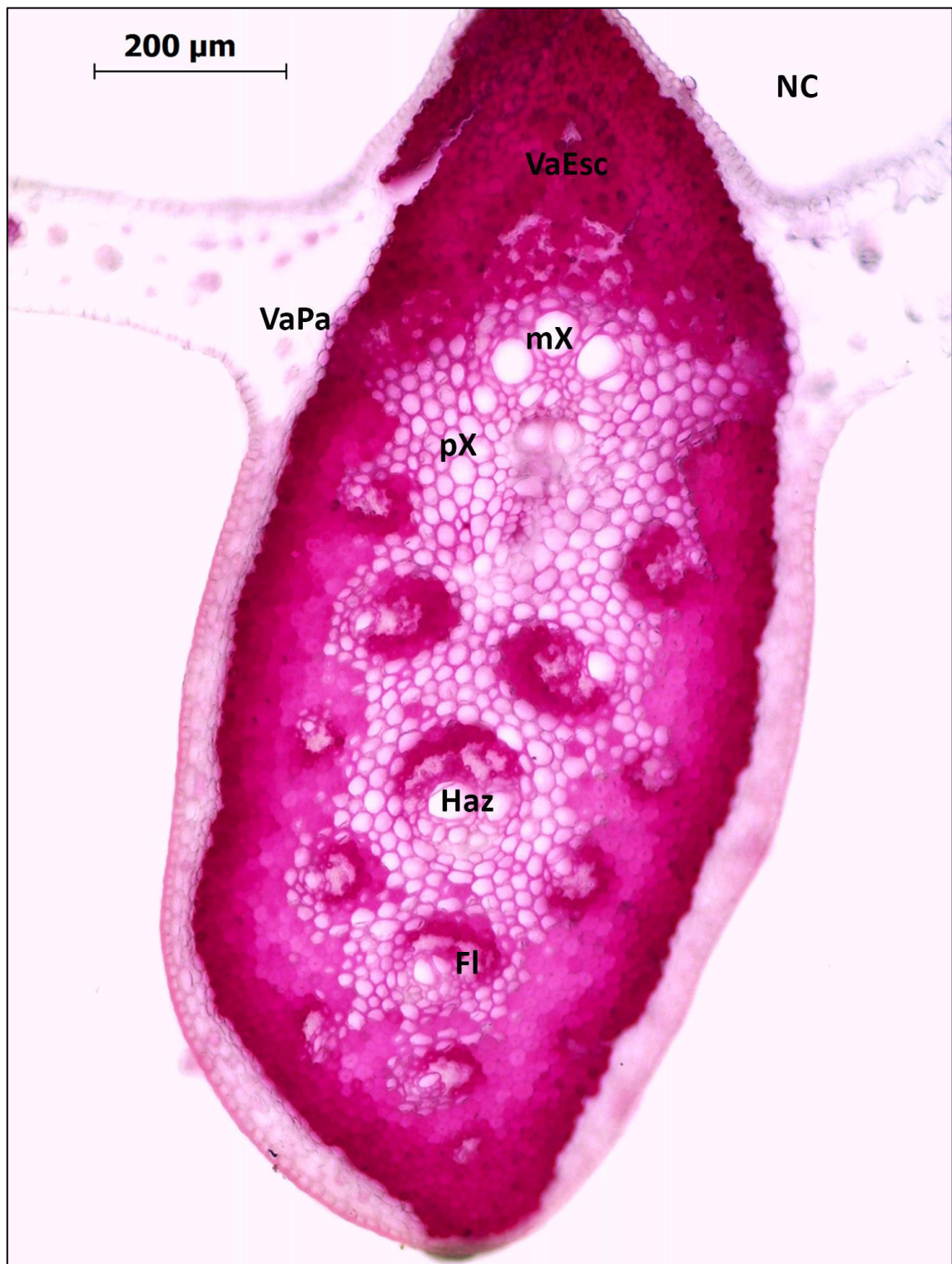


Figura 25. Sección transversal de la nervadura central de *Bactris halmoorei*. Nervadura central (NC), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), haces vasculares (Haz), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI). Aumento: 100X, barra 200 μm.

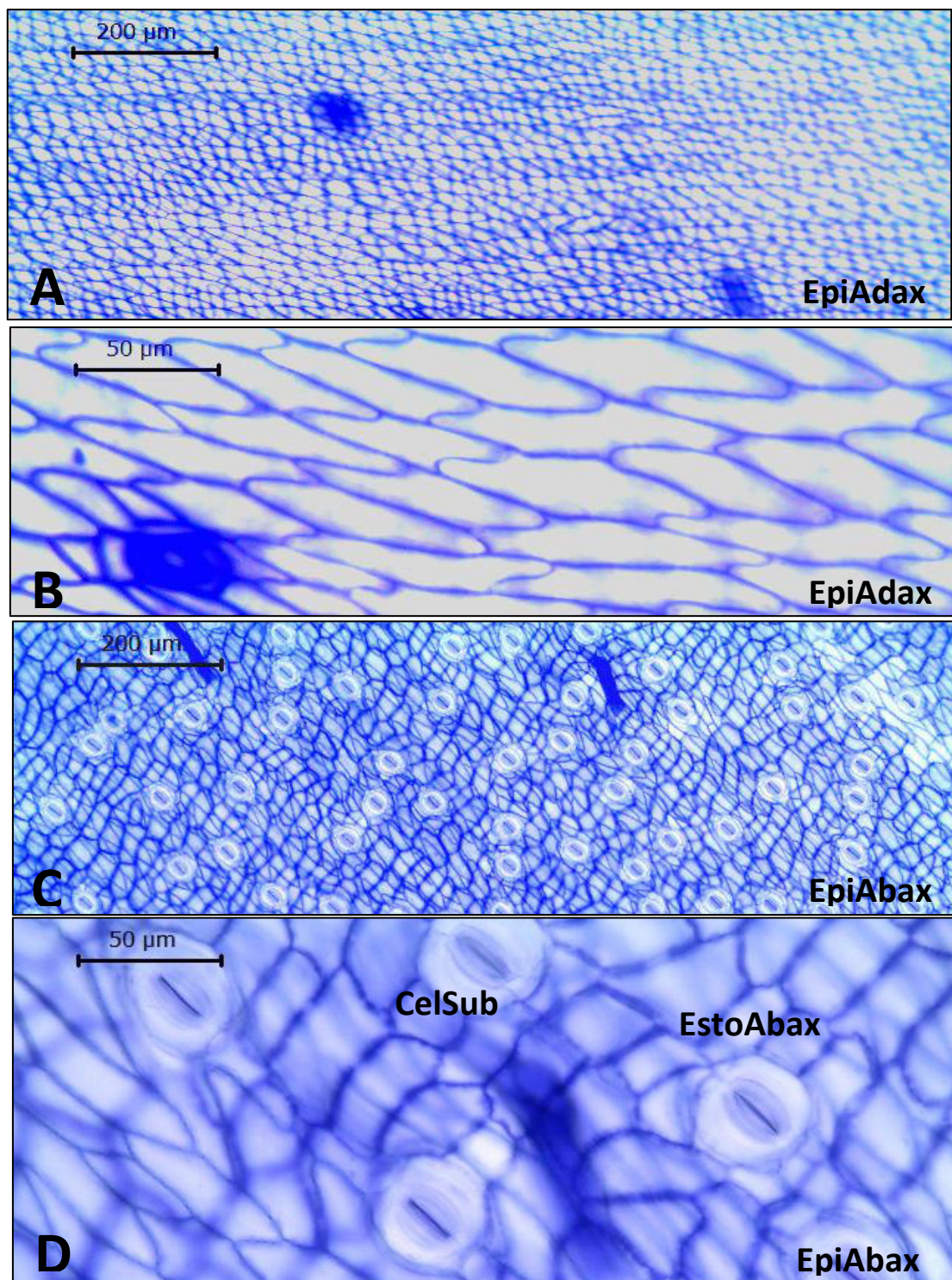


Figura 26. Vista superficial foliar de *Bactris halmoorei*. A) Vista panorámica de la epidermis adaxial, B) Detalle de las células epidérmicas adaxiales (EpiAdax), C) Vista panorámica de la epidermis abaxial (EpiAbax), D) Estomas abaxiales (EstoAbax), detalle de las células subsidiarias (CelSub) y las células epidérmicas abaxiales (EpiAbax). Aumento: 100X, barra 200 µm en A y C; 400X, barra 50 µm en B y D.

G. *Bactris macroacantha Martius*

a) Lámina:

La Lámina en la sección transversal mide 167,5 μm de ancho (Figura 27, B). Epidermis adaxial y abaxial uniestratificada conformada por células redondeadas, con 10,0 μm y 9,6 μm de ancho respectivamente. Estomas al mismo nivel de las células epidérmicas, presentes en ambas superficies (Figura 27, E); tricomas peltados pluricelulares en ambas superficies, pero con mayor incidencia en la superficie abaxial (Figura 27, G; Figura 30, D). Hipodermis adaxial uniestratificada conformada por células rectangulares, con 13,3 μm de ancho y abaxial uniestratificada conformada por células redondeadas, con 12,1 μm de ancho. Mesófilo bifacial con 112,1 μm de espesor, conformado por parénquima clorofiliano en empalizada de uno a dos estratos, con 33,9 μm de ancho y parénquima clorofiliano esponjoso de tres a seis estratos, con 78,6 μm de ancho. Dentro del parénquima clorofiliano presenta esclereidas dispersos a modo de cintas. Fibras no vasculares circulares y rodeados por estegmatas, solitarias y formando paquetes; las fibras solitarias, con 19,9 μm de ancho, se encuentran adyacentes a la hipodermis y epidermis adaxial como abaxial, como también en el parénquima clorofiliano; los paquetes de fibras, con 27,4 μm de ancho, se disponen principalmente hacia la epidermis abaxial (Figura 28). Haz vascular mayor de forma ovoide, localizado entre el parénquima clorofiliano esponjoso y en empalizada con una ligera prominencia hacia la superficie abaxial, rodeado por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa, conformado por cuatro a siete paquetes de floema y de uno a dos vasos de metaxilema (Figura 27, D). Haz vascular menor de forma circular, localizado en el parénquima clorofiliano esponjoso, rodeado por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa, conformado por uno a dos paquetes de floema y un vaso de metaxilema (Figura 27, F) (Figura 28).

En la vista superficial se observa que la epidermis adaxial y abaxial están formadas por células con forma poliédricas alargadas, con 77,5 μm y 76,4 μm de longitud respectivamente. Estomas de 30,9 μm de longitud, presentes en ambas superficies, el número de estomas por campo micrométrico en la superficie adaxial y abaxial son de cero a dos y de seis a 12 estomas respectivamente. La densidad estomática adaxial es 2/ mm^2 , siendo de mayor abundancia en superficie abaxial (59/ mm^2), formados por cuatro células subsidiarias, dos paralelas y dos terminales (Figura 30).

b) Nervadura Central (NC):

Es de forma ovoide, formando una prominencia adaxial, rodeado por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerenquimática interna completa. La nervadura está conformada por dos haces vasculares menores y dos haces vasculares del doble de tamaño que los anteriores, ambos localizados entre la zona interna de la nervadura y la vaina esclerenquimática interna. Los haces vasculares presentan de dos a tres paquetes de floema y de uno a dos vasos de metaxilema, además todos los haces se encuentran inmersos entre los vasos del protoxilema y las fibras esclerenquimáticas de la vaina interna (Figura 27, C), (Figura 29).

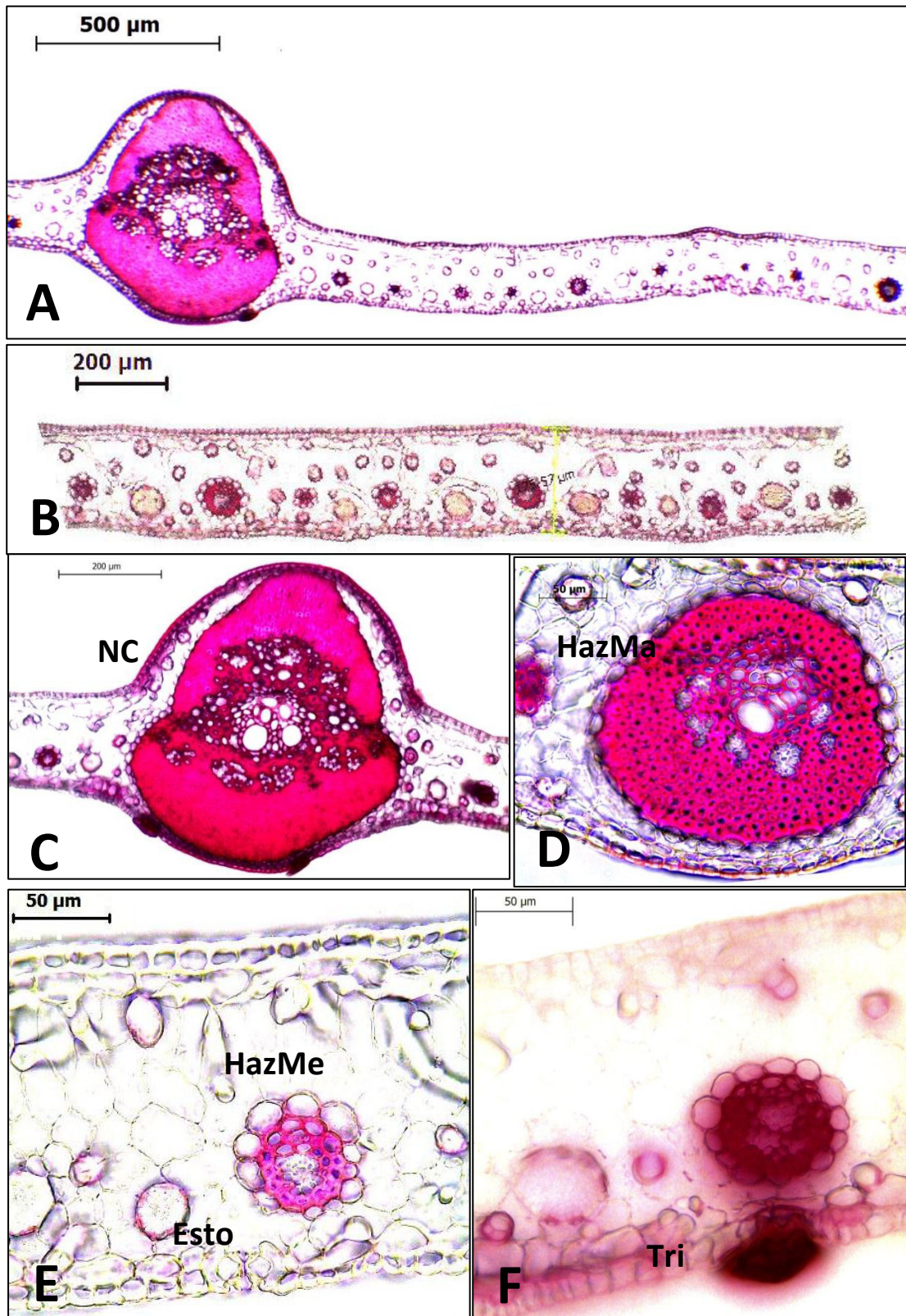


Figura 27. Sección transversal de la lámina de *Bactris macroacantha*. A) Vista completa de la lámina, B) Vista parcial de la lámina, C) Nervadura central (NC), D) Haz vascular mayor (HazMa), E) Haz vascular menor (HazMe) y estoma (Esto), F) Tricoma (Tri). Aumento: 50X, barra 500 µm en A; 100X, barra 200 µm en B y C; 400X, 50 µm en D, E y F.

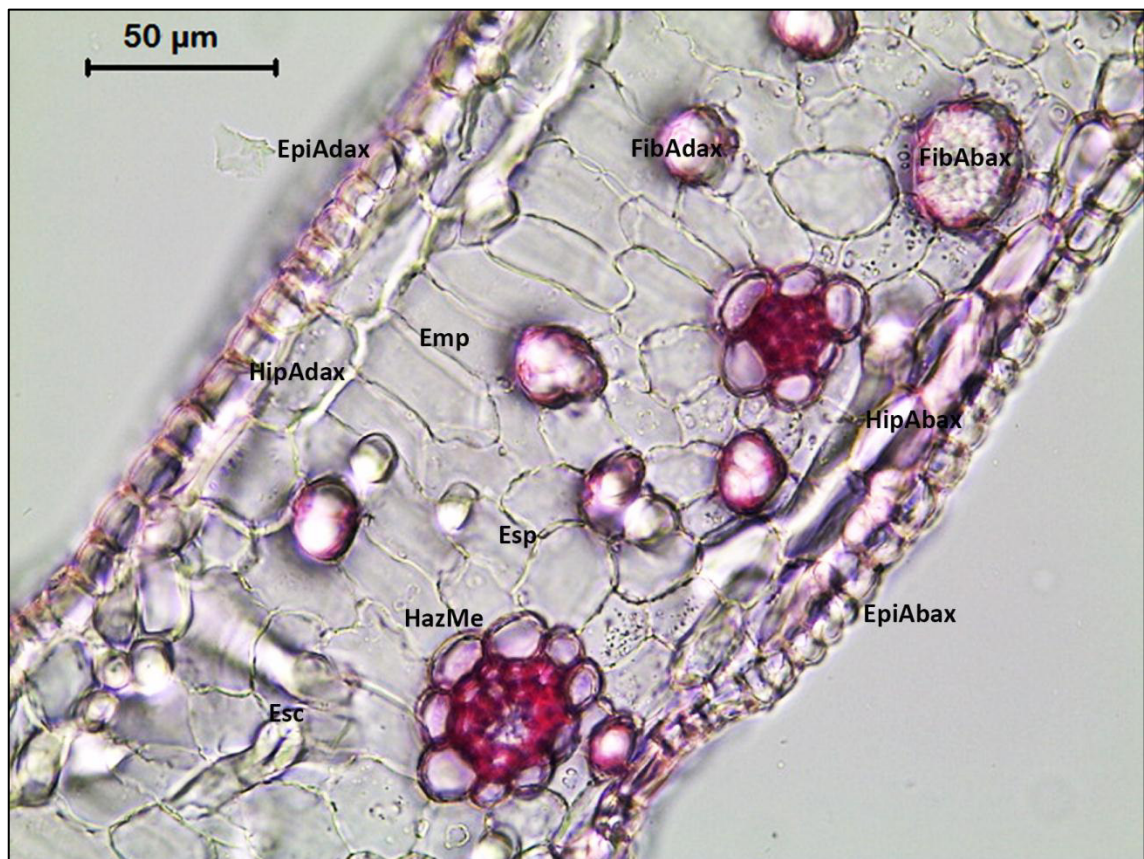


Figura 28. Detalle de la lámina en sección transversal de *Bactris macroacantha*. Epidermis adaxial (EpiAdax), epidermis abaxial (EpiAbax), hipodermis adaxial (HipAdax), hipodermis abaxial (HipAbax), parénquima en empalizada (Emp), parénquima esponjoso (Esp), fibras no vasculares adaxial (FibAdax), fibras no vasculares abaxial (FibAbax), haz vascular menor (HazMe), esclereidas (Esc). Aumento: 400X, barra 50 μm.

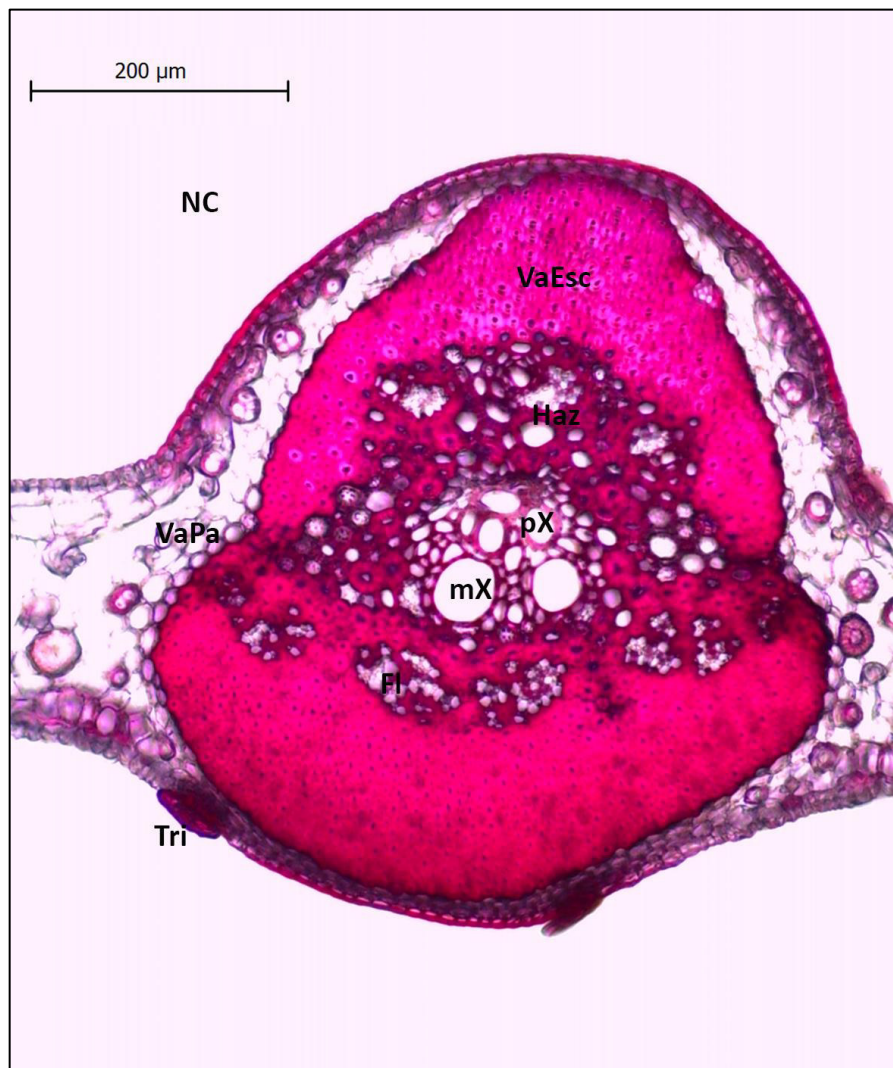


Figura 29. Sección transversal de la nervadura central de *Bactris macroacantha*. Nervadura central (NC), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), haces vasculares (Haz), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI), tricoma (Tri). Aumento: 100X, barra 200 μ m.

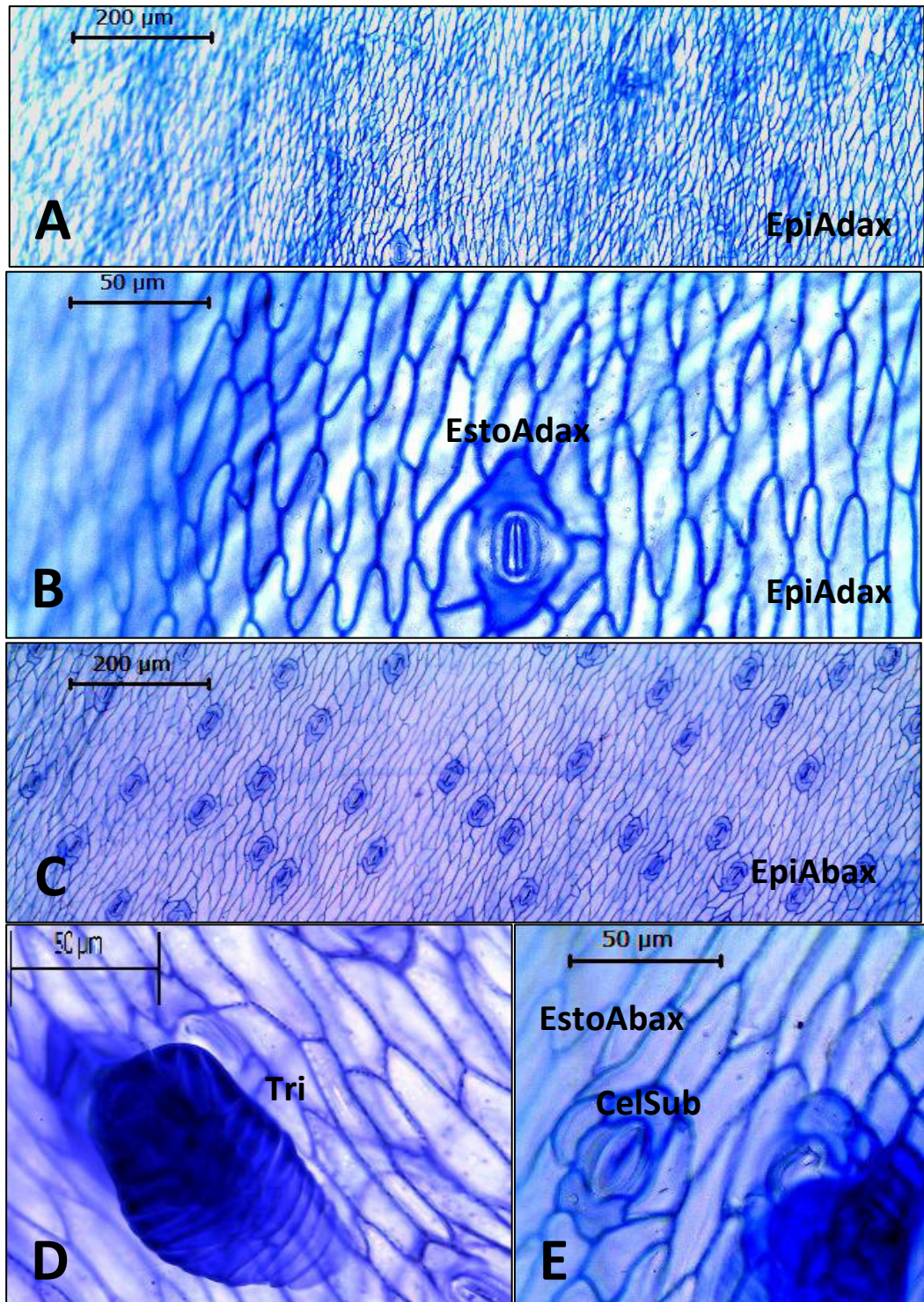


Figura 30. Vista superficial foliar de *Bactris macroacantha*. A) Vista panorámica de la epidermis adaxial, B) Detalle de las células epidérmicas adaxiales (EpiAdax), C) Vista panorámica de la epidermis abaxial (EpiAbax), D) Tricoma (Tri), E) Estomas abaxiales (EstoAbax), detalle de las células subsidiarias (CelSub) y las células epidérmicas abaxiales (EpiAbax). Aumento: 100X, barra 200 µm en A y C; 400X, barra 50 µm en B, D y E.

H. Desmoncus giganteus Henderson

a) Lámina:

La Lámina en la sección transversal mide 190,6 μm de ancho (Figura 31, B). Epidermis adaxial y abaxial uniestratificada conformada por células cuadrangulares, con 14,8 μm y 14,0 μm de ancho respectivamente. Estomas al mismo nivel de células epidérmicas, presentes solo en la superficie abaxial (Figura 31, F) y tricomas glandular unicelular en ambas superficies, pero con mayor incidencia en la superficie abaxial (Figura 31, G). Hipodermis adaxial uniestratificada conformada por células redondeadas, con 31,7 μm de ancho y abaxial por células rectangulares, con 31,9 μm de ancho. Mesófilo bifacial con 94,2 μm de espesor, compuesto por parénquima clorofiliano en empalizada con un estrato de 29,3 μm de ancho y parénquima clorofiliano esponjoso de tres a cinco estratos, con 63,8 μm de ancho. Paquetes de fibras circulares y rodeadas de estegmatas dispuestos en dos hileras, la primera hilera dispuesta hacia la superficie adaxial, con 23,4 μm de ancho y la segunda dispuesta hacia la superficie abaxial, con 30,1 μm de ancho (Figura 32). Haz vascular mayor de forma ovoide, localizado entre el parénquima clorofiliano esponjoso y en empalizada, rodeado por una vaina parenquimática externa incompleta y una vaina esclerequimáticas interna completa, conformado por un paquete de floema, un vaso grande de metaxilema (Figura 31, D). Haz vascular menor de forma circular, localizado en el parénquima esponjoso, rodeado por una vaina parenquimática externa completa y una vaina esclerenquimática interna completa, conformado por un paquete de floema y varios vasos de protoxilema (Figura 31, E), (Figura 32).

En la vista superficial se observa que epidermis adaxial y abaxial formada por células poliédricas alargadas sinuosas, con 67,2 μm y 66,4 μm de longitud respectivamente. Estomas de 47,4 μm de longitud, presentes solo en la superficie abaxial (30/mm²), formados por cuatro células subsidiarias, dos paralelas y dos terminales (Figura 34).

b) Nervadura Central (NC):

Es de forma ovoide, formando prominencias simétricas hacia ambas superficies. Presenta dos vainas una parenquimática externa completa y una esclerenquimática interna completa. La nervadura está conformada por cinco a seis haces vasculares menores, localizados adyacentes a la vaina esclerenquimática y un haz vascular del doble de tamaño que los anteriores, localizados en la zona interna de la nervadura. Los haces vasculares presentan de uno a dos paquetes de floema y de uno a dos vasos de metaxilema, además todos los haces se encuentran inmersos entre los vasos del protoxilema y las fibras esclerenquimáticas de la vaina interna (Figura 31, C), (Figura 33).

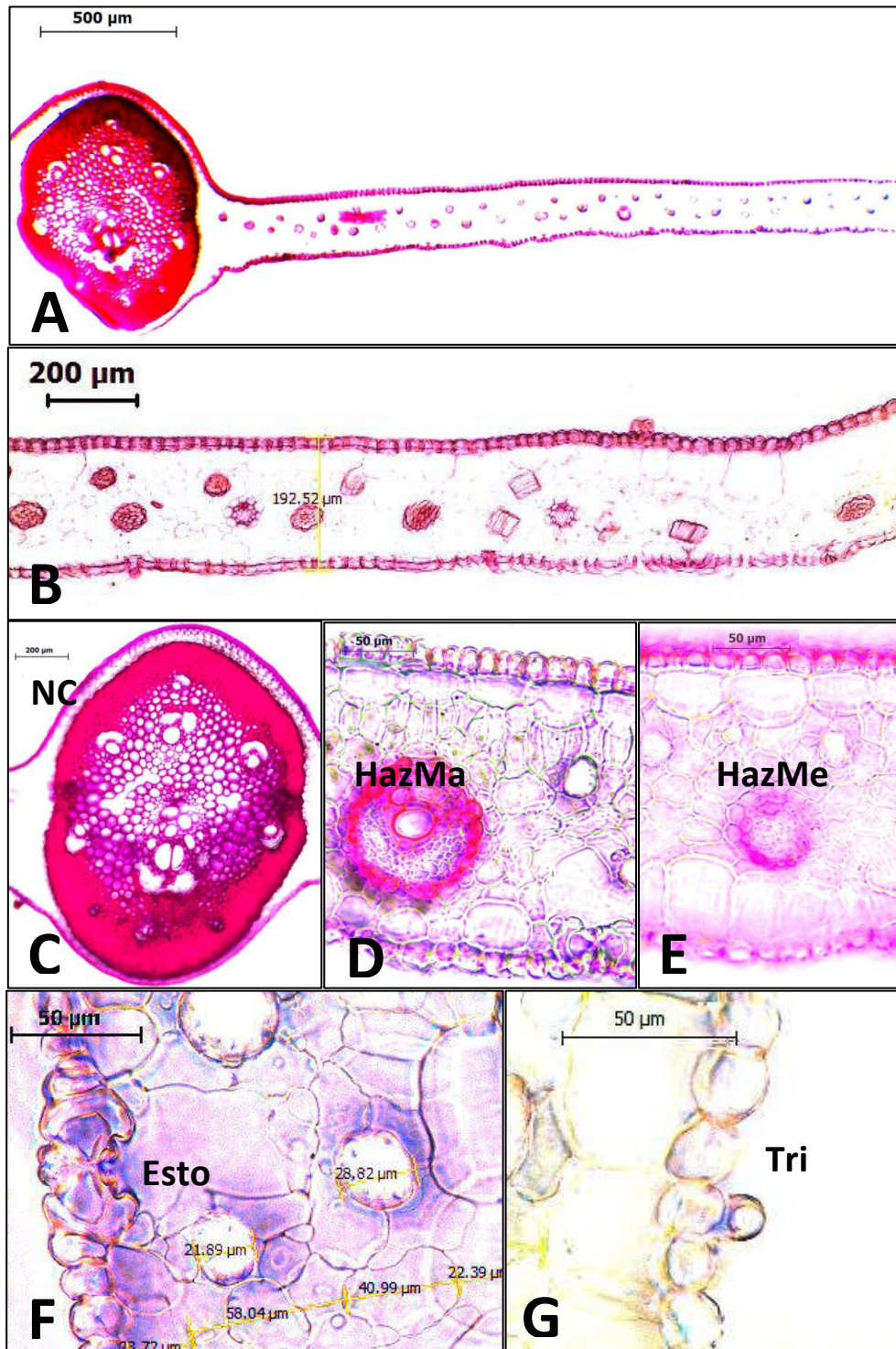


Figura 31. Sección transversal de la lámina de *Desmoncus giganteus*. A) Vista completa de la lámina, B) Vista parcial de la lámina, C) Nervadura central (NC), D) Haz vascular mayor (HazMa), E) Haz vascular menor (HazMe), F) Estoma, G) Tricoma (Tri). Aumento: 50X, barra 500 µm en A; 100X, barra 200 µm en B y C; 400X, barra 50 µm en D, E, F y G.

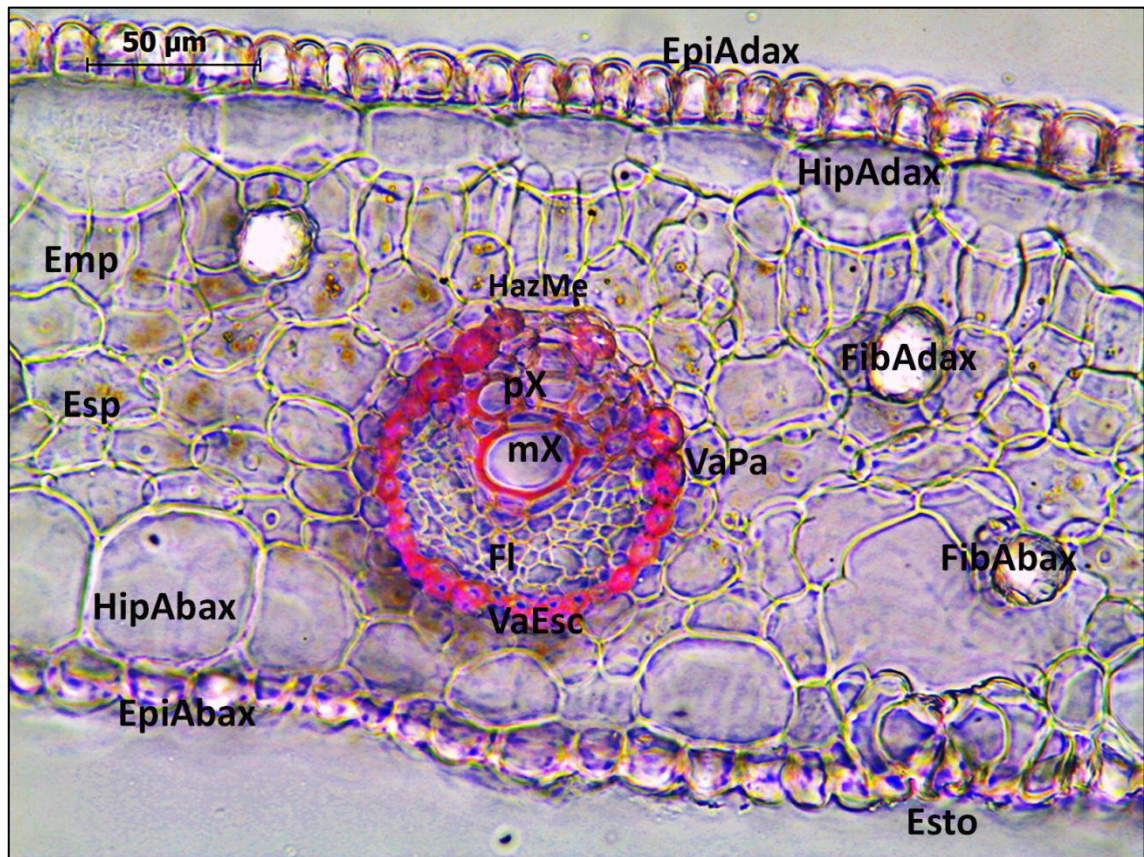


Figura 32. Detalle de la lámina en sección transversal de *Desmoncus giganteus*. Epidermis adaxial (EpiAdax), epidermis abaxial (EpiAbax), hipodermis adaxial (HipAdax), hipodermis abaxial (HipAbax), parénquima en empalizada (Emp), parénquima esponjoso (Esp), fibras no vasculares adaxial (FibAdax), fibras no vasculares abaxial (FibAbax), haz vascular menor (HazMe), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), protoxilema (pX), metaxilema (mX), paquetes de floema (FI), estoma (Esto). Aumento: 400X, barra 50 μm .

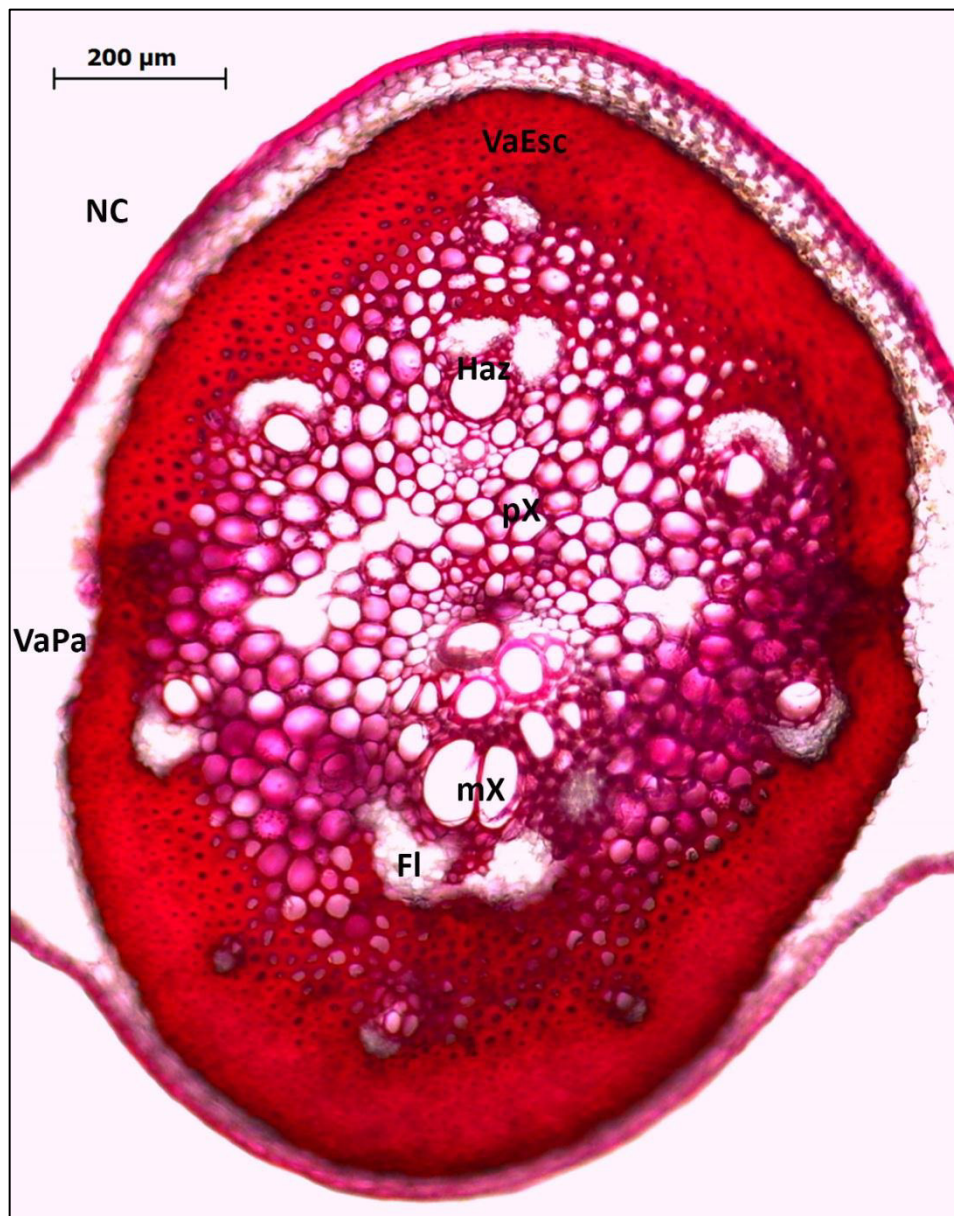


Figura 33. Sección transversal de la nervadura central de *Desmoncus giganteus*. Nervadura central (NC), vaina parenquimática externa (VaPa), Vaina esclerenquimática interna (VaEsc), haces vasculares (Haz), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI). Aumento: 100X, barra 200 μm .

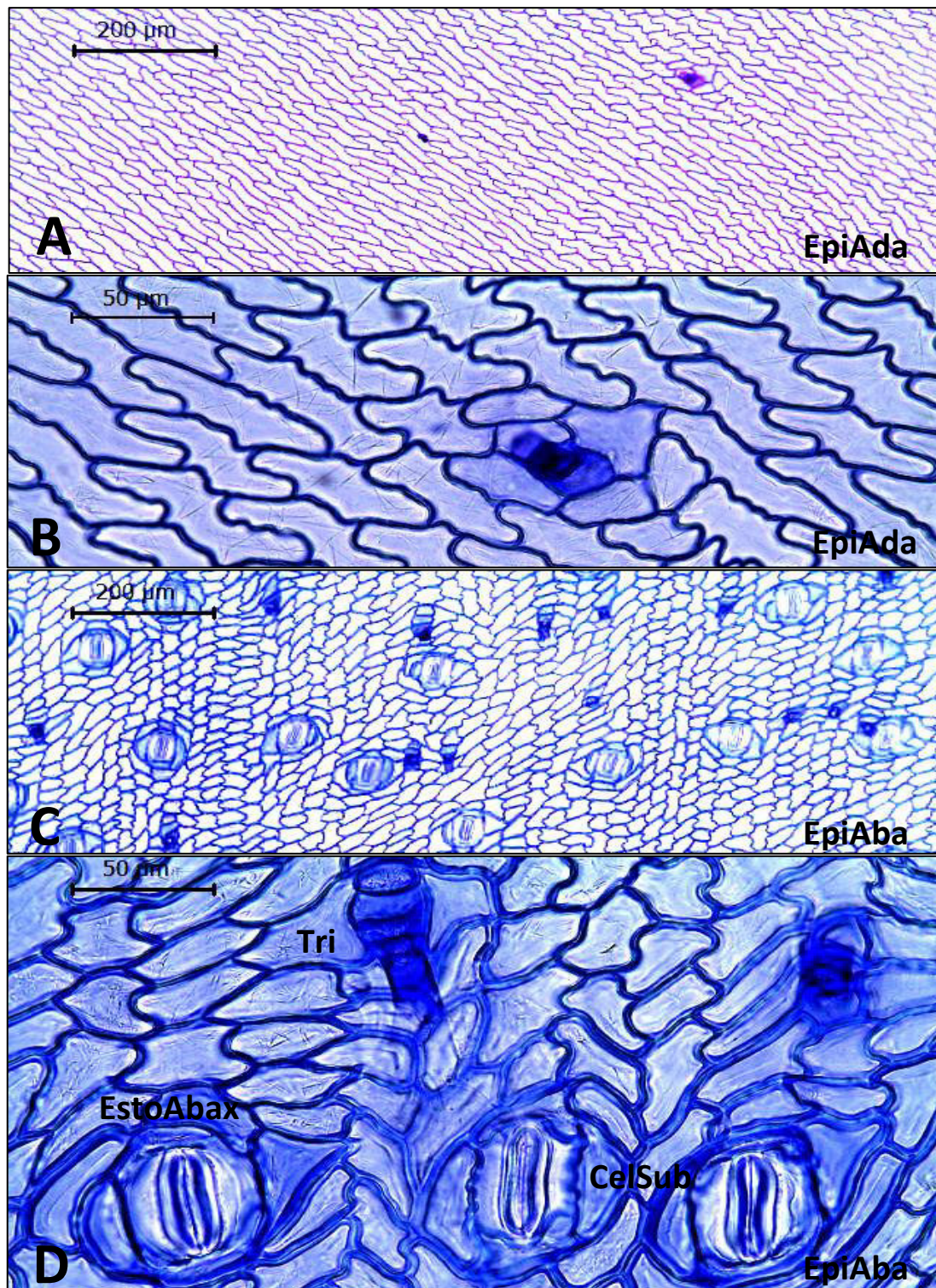


Figura 34. Vista superficial foliar de *Desmoncus giganteus*. A) Vista panorámica de la Epidermis adaxial, B) Detalle de las células epidérmicas adaxiales (EpiAdax), C) Vista panorámica de la epidermis abaxial (EpiAbax), D) Estomas abaxiales (EstoAbax), tricomas (Tri), detalle de las células subsidiarias (CelSub) y las células epidérmicas abaxiales (EpiAbax). Aumento: 100X, barra 200 µm en A y C; 400X, barra 50 µm en B y D.

I. Desmoncus loretanus Henderson

a) Lámina:

La Lámina en la sección transversal mide 176,3 μm de ancho (Figura 35, B). Epidermis adaxial y abaxial uniestratificada conformada por células cuadrangulares, con 8,3 μm y 8,9 μm de ancho respectivamente. Estomas al mismo nivel de células epidérmicas (Figura 35, F), presentes en ambas superficies (Figura 38) y tricomas glandular unicelular en ambas superficies, pero con mayor incidencia en la superficie abaxial (Figura 35, D). Hipodermis adaxial y abaxial uniestratificadas conformadas por células rectangulares, con 16,8 μm y 17,3 μm de ancho respectivamente. Mesófilo bifacial con 120,6 μm de espesor, conformado por parénquima clorofiliano en empalizada de uno a dos estratos, con 55,6 μm de ancho, parénquima clorofiliano esponjoso con dos a seis estratos, con 66,8 μm de ancho. Paquetes de fibras no vasculares, circulares y rodeadas por estegmatas, dispuestos en tres hileras. La primera y la tercera hilera formada por paquete de fibras pequeñas, con 15,6 μm de ancho, circulares adyacentes a la hipodermis adaxial y abaxial respectivamente. La segunda hilera formada por paquete de fibras medianas, con 19,7 μm de ancho, circulares, dispuestas principalmente en el parénquima esponjoso (Figura 36). Haz vascular mayor de forma ovoide y localizado entre el parénquima clorofiliano esponjoso y en empalizada, rodeado lateralmente por dos vainas, una vaina parenquimática externa incompleta y una esclerenquimática interna completa; conformada por un paquete de floema y de uno a dos vasos de metaxilema (Figura 35, D). Haz vascular menor de forma circular, localizado en el parénquima clorofiliano esponjoso, rodeado por una vaina parenquimática externa completa y una vaina esclerenquimática interna completa, conformado por un paquete de floema y varios vasos de protoxilema (Figura 35, E).

En la vista superficial se observa que la epidermis adaxial forma por células poliédricas alargadas ligeramente sinuosos, con 61,0 μm de longitud y epidermis abaxial formada por células poliédricas alargadas sinuosas, con 47,3 μm de longitud. Estomas de 27,3 μm de longitud, presentes en ambas superficies, el número de estomas por campo micrométrico en la superficie adaxial y abaxial son de cero a cuatro y ocho a 19 estomas respectivamente. La densidad estomática en la superficie adaxial es 6/ mm^2 , siendo el de mayor incidencia en la superficie abaxial (88/ mm^2), formados por cuatro células subsidiarias, dos paralelas y dos terminales (Figura 38).

b) Nervadura Central (NC):

Es de forma ovoide, formando una prominencia simétrica. Presenta dos vainas una parenquimática externa completa y una esclerenquimática interna completa. La nervadura está conformada por dos a cuatro haces vasculares menores y tres haces vasculares del doble de tamaño que los anteriores, ambos localizados adyacentes a la vaina esclerenquimática. Los haces vasculares presentan de uno a dos paquetes de floema y de un vaso de metaxilema, además todos los haces se encuentran inmersos entre los vasos del protoxilema y las fibras esclerenquimáticas de la vaina interna (Figura 35, C), (Figura 37).

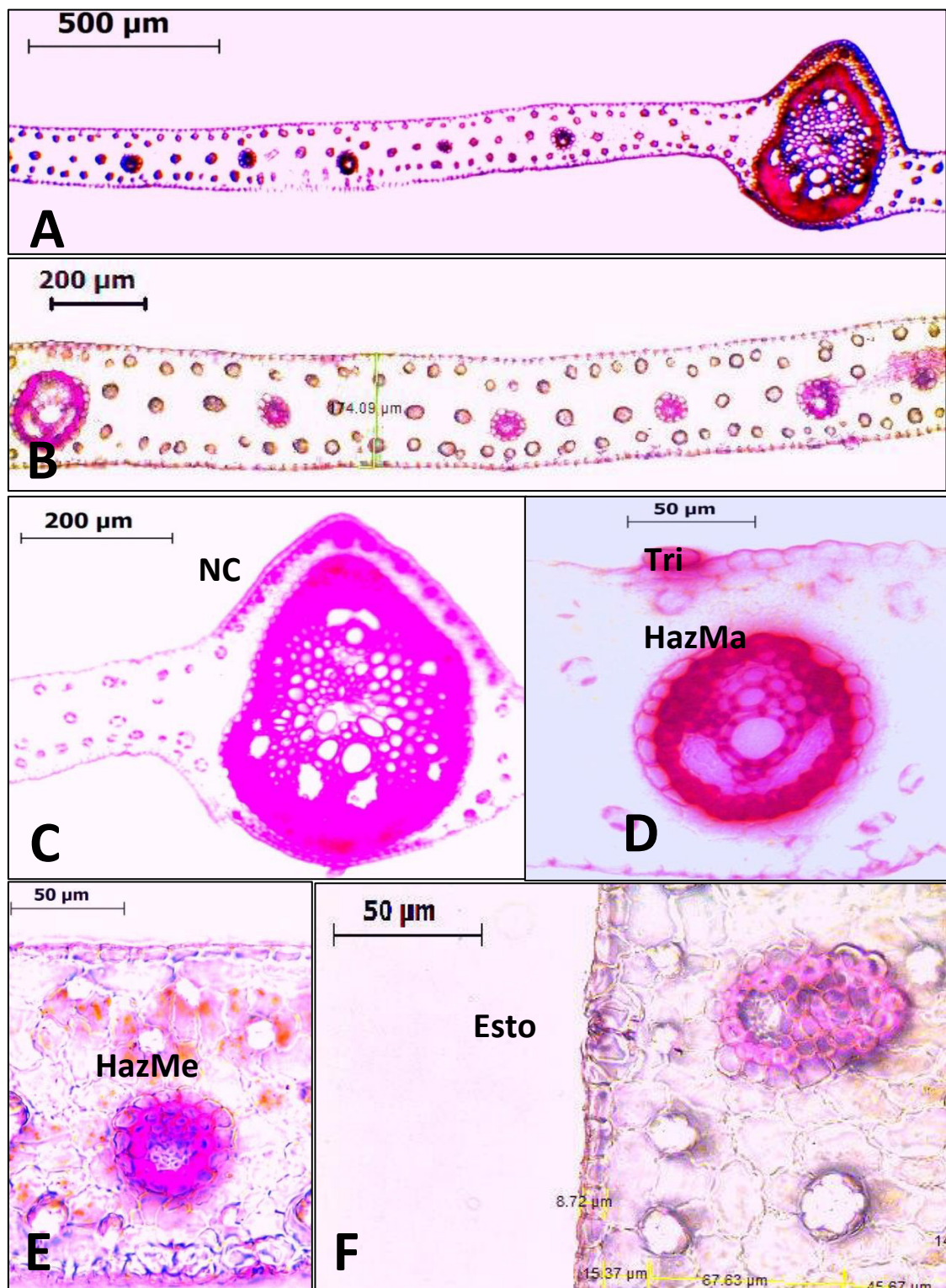


Figura 35. Sección transversal de la lámina de *Desmoncus loretanus*. A) Vista completa de la lámina, B) Vista parcial de la lámina, C) Nervadura central (NC), D) Haz vascular mayor (HazMa), E) Haz vascular menor (HazMe), F) Estoma. Aumento: 50X, barra 500 µm en A; 100X, barra 200 µm en B y C; 400X, barra 50 µm en D, E y F.

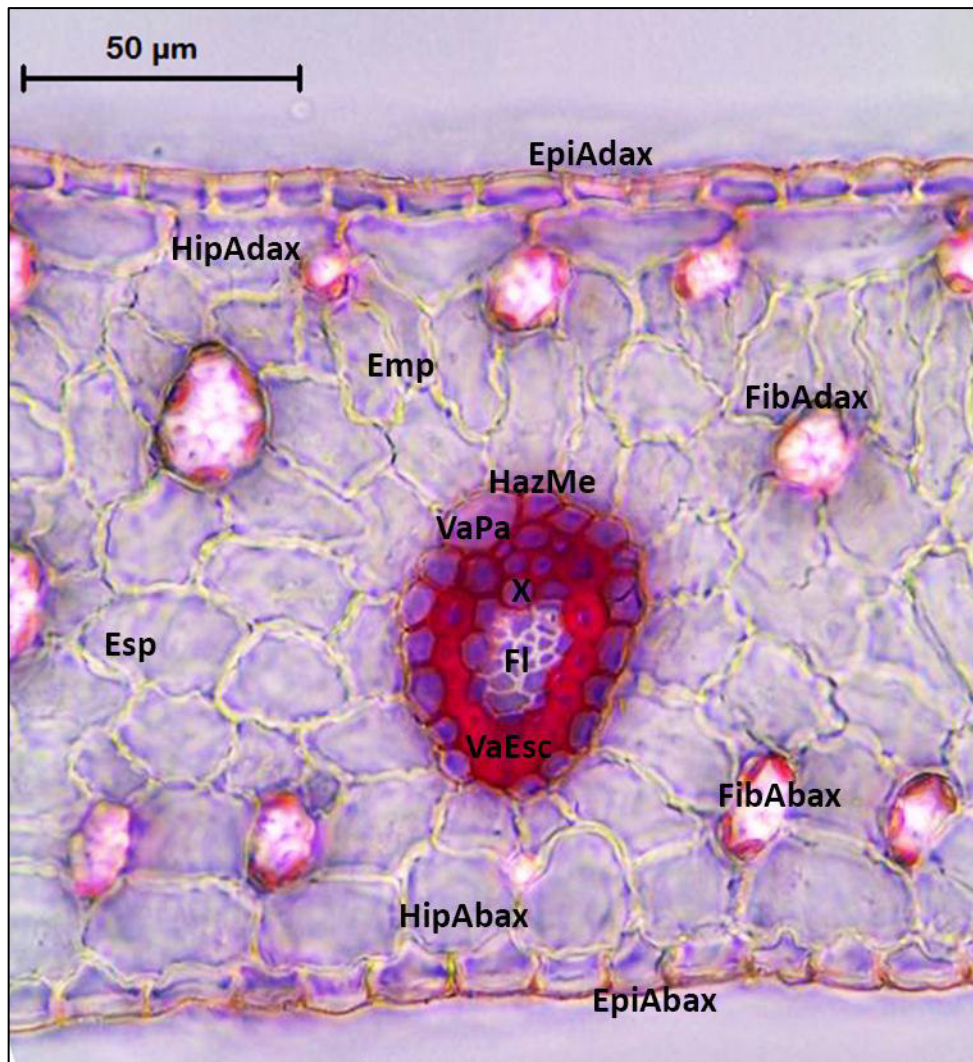


Figura 36. Detalle de la lámina en sección transversal de *Desmoncus loretanus*. Epidermis adaxial (EpiAdax), epidermis abaxial (EpiAbax), hipodermis adaxial (HipAdax), hipodermis abaxial (HipAbax), parénquima en empalizada (Emp), parénquima esponjoso (Esp), fibras no vasculares adaxial (FibAdax), fibras no vasculares abaxial (FibAbax), haz vascular menor (HazMe), vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), xilema (X), paquete de floema (FI). Aumento: 400X, barra 50 μm .

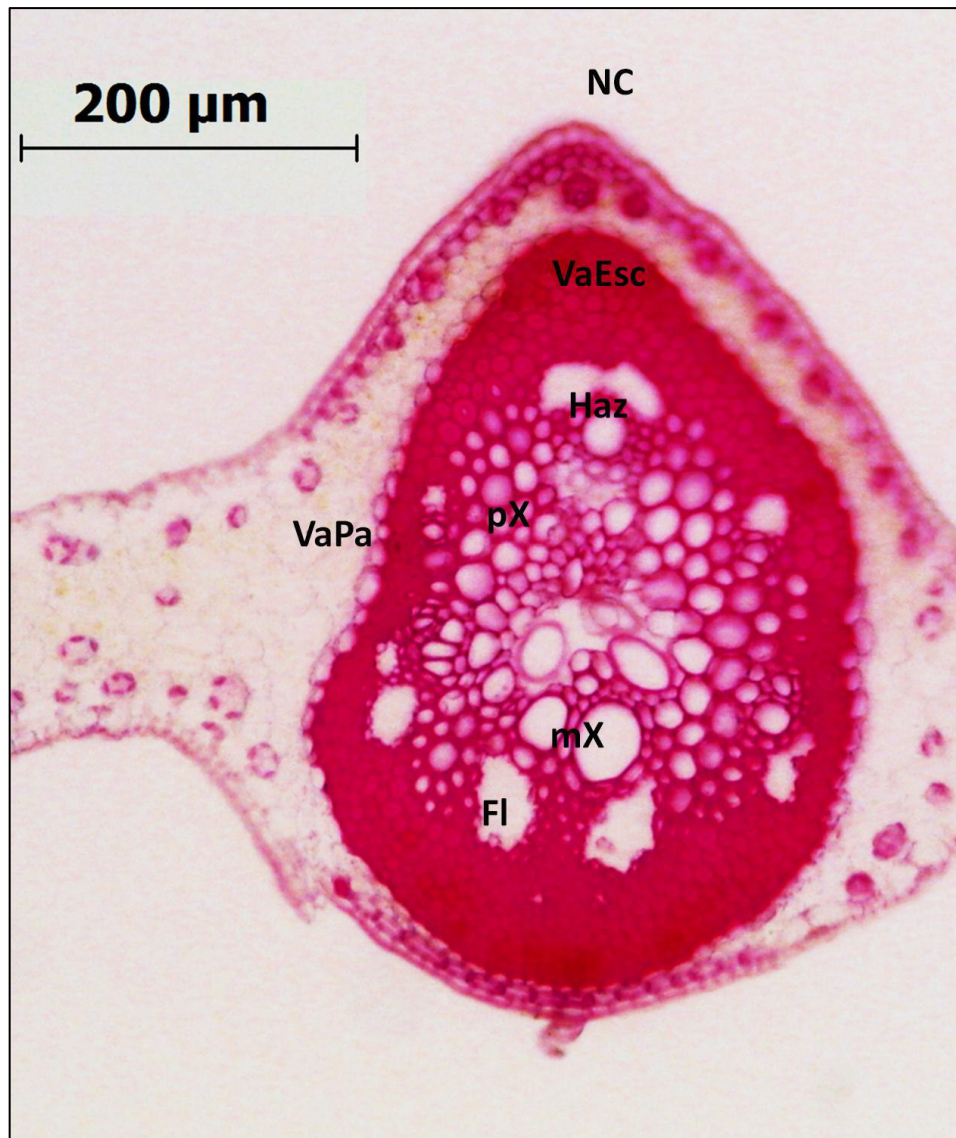


Figura 37. Sección transversal de la nervadura central de *Desmoncus loretanus*. Vaina parenquimática externa (VaPa), vaina esclerenquimática interna (VaEsc), haces vasculares (Haz), metaxilema (mX), protoxilema (pX), paquetes de floema (FI) Aumento: 100X, barra 200 μm .

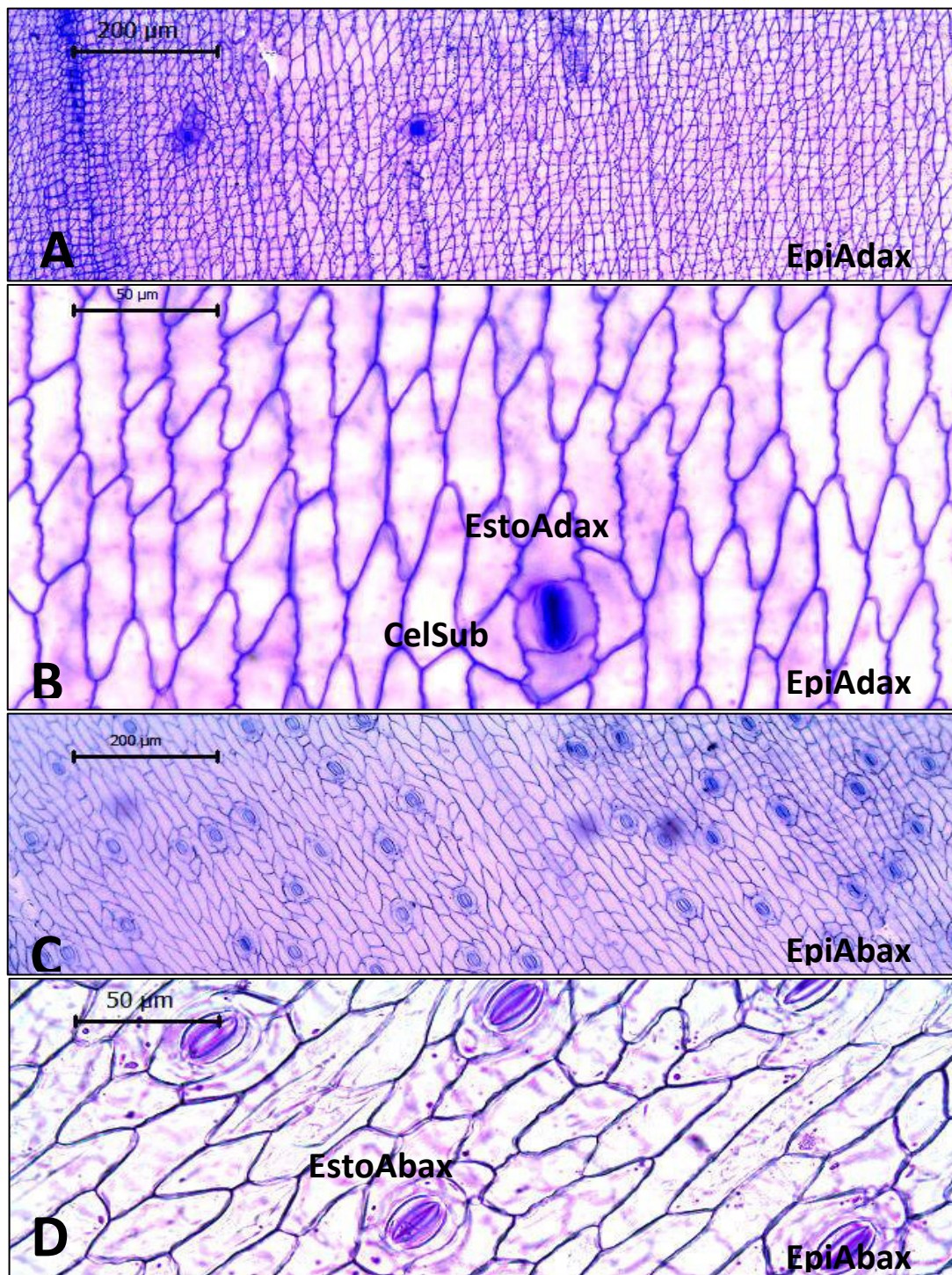


Figura 38. Vista superficial foliar de *Desmoncus loretanus*. A) Vista panorámica de la epidermis adaxial, B) Estomas adaxiales (EstoAdax), detalle de las células subsidiarias (CelSub) y las células epidérmicas adaxiales (EpiAdax), C) Vista panorámica de la epidermis abaxial (EpiAbax), D) Estomas abaxiales (EstoAbax), detalle de las células epidérmicas abaxiales (EpiAbax). Aumento: 100X, barra 200 µm en A y C; 400X, barra 50 µm en B y D.

7.2. PRUEBAS HISTOQUIMICAS

A. Prueba Floroglucinol

La coloración rojo violáceo se evidenció en las fibras vasculares mayores y menores, pero las fibras no vasculares no fueron teñidas deduciendo por tanto que estas no son lignificadas, por ello se denominan paquete de fibras no vasculares de naturaleza celulósica.

En los esclereidas presentes en *Bactris* no se evidenció una coloración rojo violácea, esto indica que sus paredes son muy finas y que por lo tanto *Bactris halmoorei* como *Bactris macroacantha* presentan esclereidas con paredes muy delgadas, haciéndolas aún más especiales en cuanto a su estructura (Figura 39).

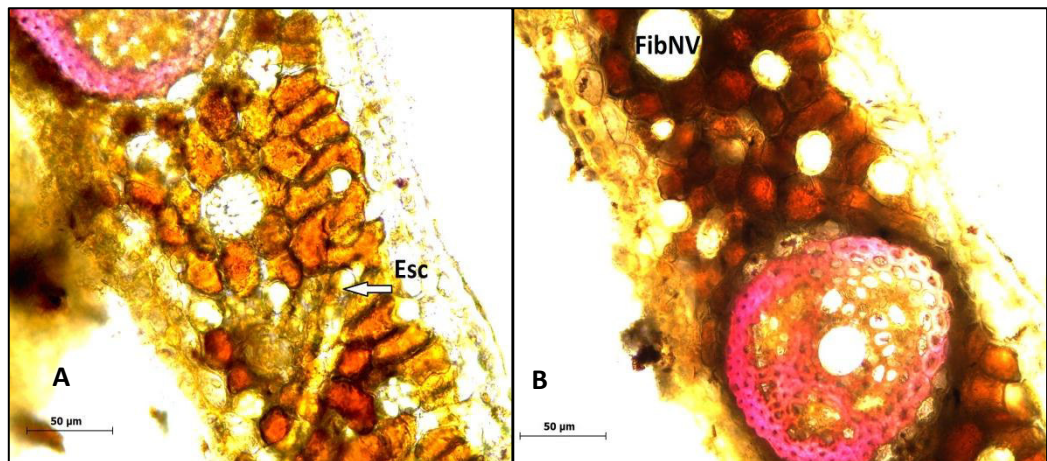


Figura 39. Detalle de la detección de paredes lignificadas de fibras y esclereidas de *Bactris*. A) Esclereidas de paredes delgadas (Esc), B) Paquete de fibras no vasculares (FibNV). Aumento: 400X, barra 50 µm.

7.3. ANÁLISIS DE MEDIAS

A. Comparación de medias (Kruskall Wallis)

La comparación de medias de los 18 caracteres cuantitativos (Tabla 6, 7) de las nueve especies, fueron analizados con Kruskal Wallis, realizando comparaciones a pares, resultando altamente significativo entre especies ($p < 0.05$), para todos los caracteres cuantitativos (Tabla 6, 7).

De la comparación a pares por cada carácter fue analizado independientemente. El espesor de la lámina (EspLam) formó siete grupos diferentes, de los cuales solo *Bactris halmoorei* forma el grupo A; solo *Bactris macroacantha* forma el grupo B; solo *Desmoncus loretanus* forma el grupo C; solo *Astrocaryum chambira* forma el grupo E; y solo *Aiphanes horrida* forma el grupo G; mientras *Desmoncus giganteus* y *Aiphanes horrida* forman el grupo D. Finalmente, *Acrocomia aculeata* y *Astrocaryum jauari* formaron el grupo F (Figura 40, A).

El espesor de la epidermis adaxial (EpiAdax) formó seis grupos diferentes, de los cuales solo *Astrocaryum chambira* forma el grupo A; solo *Bactris halmoorei* forma el grupo C; solo *Bactris macroacantha* forma el grupo D y solo *Desmoncus giganteus* forma el grupo F, mientras *Desmoncus loretanus* y *Astrocaryum jauari* forma el grupo B. Por último *Aiphanes spicata*, *Aiphanes horrida* y *Acrocomia aculeata* formaron el grupo E (Figura 40, C).

El espesor de la epidermis adaxial (EpiAbax) formó seis grupos diferentes, de los cuales solo *Bactris halmoorei* forma el grupo C; solo *Aiphanes spicata* forma el grupo D; solo *Acrocomia aculeata* forman el grupo F; mientras *Astrocaryum chambira* y *Astrocaryum jauari* forma el grupo A; *Desmoncus loretanus* y *Bactris macroacantha* forma el grupo B; y *Aiphanes horrida* y *Desmoncus giganteus* forma el grupo E (Figura 40, D).

El espesor de la hipodermis adaxial (HipAdax) formó seis grupos diferentes, de los cuales solo *Bactris macroacantha* forma el grupo B y solo *Acrocomia aculeata* forman el grupo E; mientras *Astrocaryum chambira* y *Astrocaryum jauari* forman el grupo A; *Desmoncus loretanus* y *Bactris halmoorei* forman el grupo C; *Bactris halmoorei* y *Aiphanes spicata* forman el grupo D. Finalmente, *Desmoncus giganteus* y *Aiphanes horrida* forman el grupo F (Figura 41, E).

El espesor de la hipodermis abaxial (HipAbax) formó cinco grupos diferentes, de los cuales solo *Bactris macroacantha* forma el grupo B; mientras *Astrocaryum chambira* y *Astrocaryum jauari* forma el grupo A. *Acrocomia aculeata*, *Bactris halmoorei* y *Desmoncus loretanus* forma el grupo C; *Desmoncus loretanus* también se une a *Aiphanes spicata* formando el grupo D; *Aiphanes horrida* y *Desmoncus giganteus* formaron el grupo E (Figura 41, F).

El espesor del mesófilo (EspMeso) formó cinco grupos diferentes, de los cuales solo *Bactris macroacantha* forma el grupo B, mientras *Bactris halmoorei* y *Desmoncus giganteus* forman el grupo A; *Desmoncus loretanus* y *Aiphanes spicata* forma el grupo C; también se une *Aiphanes spicata* con *Acrocomia aculeata* formando el grupo D; así *Aiphanes horrida*, *Astrocaryum chambira* y *Astrocaryum jauari* forman el grupo E (Figura 30, B).

El espesor del parénquima en empalizada (EspEmp) formó seis grupos diferentes, de los cuales solo *Bactris halmoorei* forma el grupo A; mientras *Desmoncus giganteus* y *Bactris macroacantha* forma el grupo B; también *Bactris macroacantha* se une a *Aiphanes spicata* formando el grupo C; *Desmoncus loretanus* y *Acrocomia aculeata* forman el grupo D, también *Acrocomia aculeata* y *Aiphanes horrida* forman el grupo E. Finalmente *Astrocaryum chambira* y *Astrocaryum jauari* forman el grupo F (Figura 41, G).

El espesor del parénquima esponjoso (EspEsp) formó cinco grupos diferentes, de los cuales *Astrocaryum chambira*, *Astrocaryum jauari* y *Desmoncus giganteus* forman el grupo A, también *Astrocaryum chambira* y *Desmoncus giganteus* se unen a *Acrocomia aculeata* y *Desmoncus loretanus* para formar el grupo B; mientras *Aiphanes spicata* y *Bactris macroacantha* forman el grupo C; también *Bactris macroacantha* se une a *Aiphanes horrida* y forma el grupo D. Por último también *Aiphanes horrida* y *Bactris halmoorei* se unen formando el grupo E (Figura 41, H).

El diámetro de las fibras adaxiales (FibAdax) formó seis grupos diferentes, de los cuales solo *Bactris macroacantha* forma el grupo B, solo *Astrocaryum chambira* forman el grupo F; mientras *Desmoncus loretanus* y *Bactris halmoorei* forman el grupo A; *Aiphanes horrida* y *Desmoncus giganteus* forma el grupo C; también *Desmoncus giganteus* y *Aiphanes spicata* forman el grupo D. Finalmente, *Acrocomia aculeata*; y *Astrocaryum jauari* formaron el grupo F (Figura 42, K).

El diámetro de las fibras abaxiales (FibAbax) formó siete grupos diferentes, de los cuales solo *Desmoncus loretanus* formó el grupo A; solo *Bactris halmoorei* formó el grupo F; así solo *Acrocomia aculeata* formó al grupo G, mientras *Aiphanes spicata* y *Astrocaryum jauari* formaron el grupo B; también *Astrocaryum jauari* se une a *Astrocaryum chambira* formando el grupo C, además *Astrocaryum chambira* se une a *Bactris macroacantha* formando el grupo D; *Desmoncus giganteus* y *Aiphanes horrida* forman el grupo E (Figura 42, L).

El número de capas del parénquima en empalizada (CapEmp), formó ocho grupos diferentes, de los cuales solo *Bactris halmoorei* formó el grupo A, *Aiphanes spicata* formó el grupo C y *Astrocaryum chambira* formó el grupo G, mientras *Desmoncus giganteus* y *Bactris macroacantha* formaron el grupo B, *Desmoncus loretanus* y *Aiphanes horrida* formaron el grupo D; así también *Aiphanes horrida* y *Acrocomia aculeata* formaron el grupo E; y finalmente *Acrocomia aculeata* también se unió con *Astrocaryum jauari* formando el grupo F (Figura 42, I).

El número de capas del parénquima esponjoso (CapEsp), formó seis grupos diferentes, de los cuales solo *Bactris halmoorei* formó el grupo E, mientras *Acrocomia aculeata*, *Aiphanes spicata* y *Desmoncus loretanus* formaron el grupo A, también *Desmoncus loretanus* y *Desmoncus giganteus* se unieron formando el grupo B, *Astrocaryum chambira* y *Astrocaryum jauari* formaron el grupo C, y *Bactris macroacantha* y *Aiphanes horrida* formaron el grupo D (Figura 42, J).

La longitud de la epidermis adaxial (LonEpAdax) formó seis grupos diferentes, de los cuales solo *Astrocaryum jauari* formó el grupo A; solo *Desmoncus loretanus* formó el grupo C, solo *Desmoncus giganteus* formó el grupo D; *Acrocomia aculeata* y *Astrocaryum chambira* forma el grupo B, *Aiphanes horrida*, *Bactris macroacantha* y *Aiphanes spicata* forman el grupo E; así también *Aiphanes spicata* y *Bactris halmoorei* formaron el grupo F (Figura 43, M).

La longitud de la epidermis abaxial (LonEpAbax) formó cinco grupos diferentes, de los cuales solo *Desmoncus giganteus* formó el grupo C, solo *Bactris halmoorei* formó el grupo E; mientras *Acrocomia aculeata* y *Desmoncus loretanus* forman el grupo A; *Astrocaryum jauari* y *Astrocaryum chambira* forma el grupo B; *Aiphanes spicata*, *Bactris macroacantha* y *Aiphanes horrida* forman el grupo D (Figura 43, N).

La longitud del estoma abaxial (LonEsto) formó seis grupos diferentes, de los cuales solo *Acrocomia aculeata* formó el grupo E; solo *Desmoncus giganteus* formó el grupo F; mientras *Desmoncus loretanus* y *Astrocaryum jauari* forman el grupo A; *Bactris macroacantha* y *Astrocaryum chambira* forman el grupo B; así también *Astrocaryum chambira* se une a *Bactris halmoorei* formando el grupo C; *Aiphanes horrida* y *Aiphanes spicata* forman el grupo D (Figura 43, O).

La densidad estomática adaxial (DEAdax) formó cuatro grupos. Así se agrupó a *Desmoncus loretanus* en el grupo D; mientras *Astrocaryum jauari*, *Astrocaryum chambira*, *Bactris halmoorei*, *Desmoncus giganteus* y *Aiphanes horrida* formaron el grupo A; *Acrocomia aculeata* y *Bactris macroacantha* formaron el grupo B; también *Bactris macroacantha* y *Aiphanes spicata* formaron el grupo C (Figura 44, Q).

También la densidad estomática abaxial (DEAbax) agruparon a las especies formando seis grupos. Así se agrupó a solo *Astrocaryum jauari* en el grupo F; solo *Bactris macroacantha* formó el grupo B; mientras *Desmoncus giganteus* y *Aiphanes spicata* formaron el grupo A; *Bactris halmoorei* y *Aiphanes horrida* formaron el grupo C; también *Aiphanes horrida* y *Desmoncus loretanus* formaron el grupo D; *Acrocomia aculeata* y *Astrocaryum chambira* formaron el grupo E (Figura 44, R).

El número de células subsidiarias (N°CelSub) formaron dos grupos, en donde *Desmoncus giganteus*, *Bactris halmoorei*, *Bactris macroacantha*, *Desmoncus loretanus*, *Acrocomia aculeata*, *Aiphanes horrida* y *Aiphanes spicata* formaron el grupo A, y finalmente *Astrocaryum jauari*, se unió a *Astrocaryum chambira* para formar el grupo B (Figura 43, P).

Tabla 6. Promedios de caracteres anatómicos cuantitativos de la hoja en sección transversal de las nueve especies de la subtribu Bactridinae (N=100, *Diferencia significativa entre especies, p<0.05).

Carácter	Especies	$\mu \pm DS$ (MIN - MÁX)	Ranks	Grupos (Kruskall Wallis)
EspLam*	<i>Ba_ha</i>	152,9 \pm 15,9 (129,9 - 181,9)	112,2	A
	<i>Ba_ma</i>	167,5 \pm 11,7 (150,9 - 187,8)	190,8	B
	<i>De_lo</i>	176,3 \pm 10,8 (155,7 - 198,2)	267,8	C
	<i>De_gi</i>	190,6 \pm 7,2 (172,5 - 203,9)	382,2	D
	<i>Ap_sp</i>	186,9 \pm 28,0 (151,6 - 225,0)	390,2	D
	<i>As_ch</i>	207,2 \pm 1,5 (203,3 - 209,9)	511,0	E
	<i>Ac_ac</i>	212,3 \pm 2,5 (206,4 - 217,0)	625,7	F
	<i>As_ja</i>	216,3 \pm 5,8 (201,5 - 226,7)	677,5	F
	<i>Ap_ho</i>	241,5 \pm 7,7 (224,2 - 257,9)	830,9	G
EspMeso*	<i>Ba_ha</i>	87,5 \pm 15,5 (62,7 - 118,3)	124,2	A
	<i>De_gi</i>	94,2 \pm 8,0 (75,1 - 109,2)	146,0	A
	<i>Ba_ma</i>	112,1 \pm 11,6 (90,3 - 135,3)	316,8	B
	<i>De_lo</i>	120,6 \pm 13,9 (94,8 - 154,4)	397,3	C
	<i>Ap_sp</i>	122,1 \pm 27,4 (83,9 - 172,2)	407,2	C D
	<i>Ac_ac</i>	130,4 \pm 10,2 (110,7 - 155,5)	477,9	D
	<i>Ap_ho</i>	151,4 \pm 9,0 (130,1 - 173,2)	690,5	E
	<i>As_ch</i>	154,2 \pm 4,7 (143,2 - 164,8)	728,6	E
	<i>As_ja</i>	156,6 \pm 12,6 (130,3 - 182,1)	739,6	E
EpiAdax*	<i>As_ch</i>	7,2 \pm 0,6 (6,0 - 8,6)	78,7	A
	<i>De_lo</i>	8,3 \pm 1,0 (6,1 - 10,4)	197,6	B
	<i>As_ja</i>	8,6 \pm 0,8 (6,7 - 10,0)	226,9	B
	<i>Ba_ma</i>	10,0 \pm 2,0 (6,4 - 14,2)	338,6	C
	<i>Ba_ha</i>	12,4 \pm 1,2 (9,5 - 15,1)	522,2	D
	<i>Ap_sp</i>	13,2 \pm 1,5 (10,1 - 16,7)	605,5	E
	<i>Ac_ac</i>	13,3 \pm 1,2 (10,8 - 16,2)	621,5	E
	<i>Ap_ho</i>	13,4 \pm 1,3 (10,1 - 16,4)	630,7	E
	<i>De_gi</i>	14,8 \pm 1,6 (11,1 - 18,8)	749,5	F
EpiAbax*	<i>As_ja</i>	6,8 \pm 0,6 (5,2 - 8,1)	90,7	A
	<i>As_ch</i>	7,1 \pm 0,7 (6,0 - 8,5)	121,0	A
	<i>De_lo</i>	8,9 \pm 0,9 (6,9 - 11,1)	283,4	B
	<i>Ba_ma</i>	9,6 \pm 1,5 (7,0 - 13,3)	335,5	B
	<i>Ba_ha</i>	11,2 \pm 1,3 (7,8 - 14,0)	449,2	C
	<i>Ap_sp</i>	12,9 \pm 1,6 (9,4 - 16,7)	570,4	D
	<i>Ap_ho</i>	14,0 \pm 1,7 (10,8 - 18,2)	643,5	D E
	<i>De_gi</i>	14,0 \pm 1,6 (11,2 - 17,8)	643,0	E
	<i>Ac_ac</i>	23,3 \pm 2,1 (19,1 - 29,0)	825,5	F
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)				

μ = media, DS= desviación estándar; MIN= valor mínimo, MÁX= valor máximo, *Ac_ac*= *Acrocomia aculeata*, *Ap_ho*= *Aiphanes horrida*, *Ap_sp*= *Aiphanes spicata*, *As_ch*= *Astrocaryum chambira*, *As_ja*= *Astrocaryum jauari*, *Ba_ha*= *Bactris halmoorei*, *Ba_ma*= *Bactris macroacantha*, *De_gi*= *Desmoncus giganteus*, *De_lo*= *Desmoncus loretanus*.

Continúa...

Carácter	Especies	$\mu \pm DS$ (MIN - MÁX)	Ranks	Grupos (Kruskall Wallis)
HipAdax*	<i>As_ch</i>	10,4 \pm 0,4 (9,3 - 11,7)	89,7	A
	<i>As_ja</i>	11,1 \pm 0,9 (9,4 - 13,1)	147,5	A
	<i>Ba_ma</i>	13,3 \pm 3,1 (8,1 - 22,7)	238,9	B
	<i>De_lo</i>	16,8 \pm 2,9 (10,3 - 24,6)	386,6	C
	<i>Ba_ha</i>	18,3 \pm 2,0 (13,6 - 23,0)	447,1	C D
	<i>Ap_sp</i>	19,0 \pm 3,6 (10,8 - 29,0)	468,5	D
	<i>Ac_ac</i>	23,2 \pm 2,7 (16,4 - 29,3)	609,7	E
	<i>De_gi</i>	31,7 \pm 5,6 (17,0 - 40,7)	748,6	F
	<i>Ap_ho</i>	34,9 \pm 6,4 (20,5 - 50,9)	787,1	F
HipAbax*	<i>As_ch</i>	7,6 \pm 0,6 (6,2 - 8,9)	68,4	A
	<i>As_ja</i>	8,4 \pm 0,7 (6,9 - 9,9)	128,1	A
	<i>Ba_ma</i>	12,1 \pm 1,9 (8,1 - 16,2)	270,1	B
	<i>Ac_ac</i>	15,8 \pm 1,6 (12,3 - 19,6)	445,8	C
	<i>Ba_ha</i>	16,0 \pm 2,6 (10,4 - 22,5)	449,3	C
	<i>De_lo</i>	17,3 \pm 2,9 (11,9 - 25,0)	509,9	C D
	<i>Ap_sp</i>	17,8 \pm 2,8 (12,3 - 24,6)	537,0	D
	<i>Ap_ho</i>	28,5 \pm 5,0 (16,9 - 38,6)	761,8	E
	<i>De_gi</i>	31,9 \pm 6,6 (17,4 - 45,9)	797,2	E
EspEmp*	<i>Ba_ha</i>	0 \pm 0 (0 - 0)	50,5	A
	<i>De_gi</i>	29,3 \pm 4,3 (20,5 - 41,0)	210,4	B
	<i>Ba_ma</i>	33,9 \pm 7,6 (19,1 - 53,6)	266,1	B C
	<i>Ap_sp</i>	41,7 \pm 13,5 (20,1 - 69,2)	330,4	C
	<i>De_lo</i>	55,6 \pm 18,5 (22,6 - 87,6)	458,8	D
	<i>Ac_ac</i>	63,3 \pm 8,9 (41,4 - 87,0)	520,4	D E
	<i>Ap_ho</i>	69,5 \pm 7,9 (52,2 - 84,5)	580,3	E
	<i>As_ch</i>	91,7 \pm 6,0 (76,6 - 102,6)	773,2	F
	<i>As_ja</i>	94,3 \pm 12,3 (67,6 - 119,7)	782,2	F
EspEsp*	<i>As_ja</i>	61,7 \pm 8,0 (45,6 - 85,0)	251,2	A
	<i>As_ch</i>	63,6 \pm 7,2 (45,3 - 78,8)	293,6	A B
	<i>De_gi</i>	63,8 \pm 8,2 (45,6 - 83,3)	300,8	A B
	<i>Ac_ac</i>	64,8 \pm 10,2 (44,8 - 85,2)	329,6	B
	<i>De_lo</i>	66,8 \pm 10,0 (48,1 - 87,9)	361,1	B
	<i>Ap_sp</i>	80,8 \pm 18,4 (50,4 - 124,5)	566,1	C
	<i>Ba_ma</i>	78,6 \pm 11,9 (48,5 - 104,2)	593,3	C D
	<i>Ap_ho</i>	81,1 \pm 10,0 (56,5 - 102,9)	646,7	D E
	<i>Ba_ha</i>	87,5 \pm 15,5 (62,7 - 118,3)	690,3	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

μ = media, DS= desviación estándar; MIN= valor mínimo, MÁX= valor máximo, *Ac_ac*= *Acrocomia aculeata*, *Ap_ho*= *Aiphanes horrida*, *Ap_sp*= *Aiphanes spicata*, *As_ch*= *Astrocaryum chambira*, *As_ja*= *Astrocaryum jauari*, *Ba_ha*= *Bactris halmoorei*, *Ba_ma*= *Bactris macroacantha*, *De_gi*= *Desmoncus giganteus*, *De_lo*= *Desmoncus loretanus*.

Continúa...

Carácter	Especies	$\mu \pm DS$ (MIN - MÁX)	Ranks	Grupos (Kruskal Wallis)
CapEmp*	<i>Ba_ha</i>	0 \pm 0 (0 - 0)	50,5	A
	<i>Ba_ma</i>	1 \pm 0 (1 - 1)	225,0	B
	<i>De_gi</i>	1 \pm 0 (1 - 1)	225,0	B
	<i>Ap_sp</i>	1,4 \pm 0,5 (1 - 2)	352,3	C
	<i>Ac_ac</i>	2 \pm 0 (2 - 2)	535,5	D
	<i>Ap_ho</i>	2 \pm 0 (2 - 2)	535,5	D
	<i>De_lo</i>	2 \pm 0 (2 - 2)	535,5	D
	<i>As_ja</i>	2,3 \pm 0,5 (2 - 3)	616,4	E
	<i>As_ch</i>	3,0 \pm 0 (3 - 3)	780,5	F
CapEspo*	<i>Ac_ac</i>	3,2 \pm 0,7 (2 - 5)	242,3	A
	<i>Ap_sp</i>	3,4 \pm 0,6 (2 - 5)	281,8	A
	<i>De_lo</i>	3,5 \pm 0,8 (2 - 6)	309,8	A B
	<i>De_gi</i>	3,7 \pm 0,6 (3 - 5)	367,8	B
	<i>As_ch</i>	4,0 \pm 0,3 (3 - 5)	473,4	C
	<i>As_ja</i>	4,0 \pm 0,4 (3 - 5)	482,0	C
	<i>Ba_ma</i>	4,3 \pm 0,7 (3 - 6)	572,4	D
	<i>Ap_ho</i>	4,3 \pm 0,7 (3 - 6)	577,4	D
	<i>Ba_ha</i>	5,0 \pm 0,6 (4 - 6)	747,7	E
FibAdax*	<i>De_lo</i>	15,6 \pm 2,3 (11,2 - 20,7)	120,8	A
	<i>Ba_ha</i>	16,1 \pm 2,7 (9,2 - 23,1)	144,5	A
	<i>Ba_ma</i>	19,9 \pm 3,4 (12,9 - 28,2)	290,6	B
	<i>Ap_ho</i>	22,0 \pm 3,5 (15,2 - 29,6)	366,4	C
	<i>De_gi</i>	23,4 \pm 4,5 (13,9 - 32,4)	400,2	C D
	<i>Ap_sp</i>	24,9 \pm 3,8 (13,8 - 33,8)	454,8	D
	<i>Ac_ac</i>	39,9 \pm 6,0 (25,0 - 54,7)	673,8	E
	<i>As_ja</i>	41,7 \pm 3,1 (33,9 - 49,8)	698,9	E
	<i>As_ch</i>	78,3 \pm 8,7 (56,3 - 97,8)	835,5	F
FibAbax*	<i>De_lo</i>	19,7 \pm 4,7 (11,0 - 33,9)	131,5	A
	<i>Ap_sp</i>	24,6 \pm 3,5 (17,5 - 33,7)	283,6	B
	<i>As_ja</i>	25,2 \pm 2,4 (20,3 - 29,9)	311,3	B C
	<i>As_ch</i>	26,7 \pm 4,5 (17,0 - 35,6)	377,1	C D
	<i>Ba_ma</i>	27,4 \pm 6,6 (13,4 - 41,8)	393,8	D
	<i>De_gi</i>	30,1 \pm 5,5 (20,3 - 43,7)	491,0	E
	<i>Ap_ho</i>	30,5 \pm 5,1 (19,4 - 42,1)	515,8	E
	<i>Ba_ha</i>	36,3 \pm 5,3 (23,0 - 49,9)	677,8	F
	<i>Ac_ac</i>	49,6 \pm 8,7 (30,2 - 66,5)	821,6	G
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)				

μ = media, DS= desviación estándar; MIN= valor mínimo, MÁX= valor máximo, *Ac_ac*= *Acrocomia aculeata*, *Ap_ho*= *Aiphanes horrida*, *Ap_sp*= *Aiphanes spicata*, *As_ch*= *Astrocaryum chambira*, *As_ja*= *Astrocaryum jauari*, *Ba_ha*= *Bactris halmoorei*, *Ba_ma*= *Bactris macroacantha*, *De_gi*= *Desmoncus giganteus*, *De_lo*= *Desmoncus loretanus*).

Tabla 7. Promedio de seis caracteres anatómicos cuantitativos de la hoja vista superficial de las nueve especies de la subtribu Bactridinae (N=100, *Diferencia significativa entre especies, p<0.05).

Carácter	Especies	$\mu \pm DS$ (MIN - MÁX)	Ranks	Grupos (Kruskall Wallis)
LonEpAdax*	<i>As_ja</i>	21,8 \pm 2,9 (16,1 - 29,0)	49,1	A
	<i>Ac_ac</i>	43,7 \pm 6,3 (27,4 - 59,6)	186,6	B
	<i>As_ch</i>	47,8 \pm 5,5 (35,9 - 61,1)	230,8	B
	<i>De_lo</i>	61,0 \pm 9,8 (40,4 - 85,0)	400,3	C
	<i>De_gi</i>	67,2 \pm 10,9 (49,1 - 95,4)	486,5	D
	<i>Ap_ho</i>	75,5 \pm 7,1 (60,0 - 95,6)	610,3	E
	<i>Ba_ma</i>	77,5 \pm 9,3 (56,4 - 98,5)	640,0	E
	<i>Ap_sp</i>	80,3 \pm 9,6 (63,5 - 104,7)	676,8	E F
	<i>Ba_ha</i>	84,4 \pm 10,5 (62,4 - 106,3)	730,1	F
LonEpAbax*	<i>Ac_ac</i>	44,6 \pm 7,0 (30,3 - 59,8)	112,5	A
	<i>De_lo</i>	47,3 \pm 12,9 (30,1 - 79,4)	163,8	A
	<i>As_ch</i>	60,6 \pm 6,4 (44,2 - 75,8)	320,3	B
	<i>As_ja</i>	61,7 \pm 8,8 (37,8 - 84,8)	347,8	B
	<i>De_gi</i>	66,4 \pm 12,1 (38,9 - 93,4)	443,3	C
	<i>Ap_sp</i>	75,1 \pm 11,3 (52,9 - 103,3)	585,5	D
	<i>Ba_ma</i>	76,4 \pm 8,2 (61,8 - 95,6)	621,6	D
	<i>Ap_ho</i>	76,8 \pm 8,6 (58,1 - 97,3)	627,0	D
	<i>Ba_ha</i>	81,0 \pm 8,0 (61,6 - 99,2)	702,4	E
LonEsto*	<i>De_lo</i>	27,3 \pm 2,2 (22,3 - 31,9)	107,3	A
	<i>As_ja</i>	28,9 \pm 2,2 (24,9 - 34,6)	173,5	A
	<i>Ba_ma</i>	31,7 \pm 2,7 (25,5 - 37,8)	325,4	B
	<i>As_ch</i>	32,5 \pm 4,1 (24,6 - 41,6)	364,6	B C
	<i>Ba_ha</i>	33,1 \pm 1,7 (29,8 - 37,7)	402,4	C
	<i>Ap_ho</i>	35,4 \pm 1,6 (31,3 - 39,0)	539,5	D
	<i>Ap_sp</i>	36,8 \pm 3,3 (28,3 - 44,0)	591,6	D
	<i>Ac_ac</i>	38,9 \pm 3,0 (33,3 - 46,6)	676,6	E
	<i>De_gi</i>	47,4 \pm 2,2 (42,5 - 52,3)	842,9	F
N°CelSub*	<i>De_gi</i>	4 \pm 0 (4 - 4)	350	A
	<i>Ba_ha</i>	4 \pm 0 (4 - 4)	350	A
	<i>Ba_ma</i>	4 \pm 0 (4 - 4)	350	A
	<i>De_lo</i>	4 \pm 0 (4 - 4)	350	A
	<i>Ac_ac</i>	4 \pm 0 (4 - 4)	350	A
	<i>Ap_ho</i>	4 \pm 0 (4 - 4)	350	A
	<i>Ap_sp</i>	4 \pm 0 (4 - 4)	350	A
	<i>As_ja</i>	6 \pm 0 (6 - 6)	799,5	B
	<i>As_ch</i>	6 \pm 0 (6 - 6)	799,5	B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)				

μ = media, DS= desviación estándar; MIN= valor mínimo, MÁX= valor máximo, *Ac_ac*= *Acrocomia aculeata*, *Ap_ho*= *Aiphanes horrida*, *Ap_sp*= *Aiphanes spicata*, *As_ch*= *Astrocaryum chambira*, *As_ja*= *Astrocaryum jauari*, *Ba_ha*= *Bactris halmoorei*, *Ba_ma*= *Bactris macroacantha*, *De_gi*= *Desmoncus giganteus*, *De_lo*= *Desmoncus loretanus*).

Continúa...

Carácter	Especies	$\mu \pm DS$ (MIN - MÁX)	Ranks	Grupos (Kruskall Wallis)
DEAdax*	<i>As_ja</i>	0 \pm 0 (0 - 0)	381,0	A
	<i>Ba_ha</i>	0 \pm 0 (0 - 0)	381,0	A
	<i>Ba_ma</i>	0 \pm 0 (0 - 0)	381,0	A
	<i>De_gi</i>	0 \pm 0 (0 - 0)	381,0	A
	<i>Ac_ac</i>	0 \pm 0 (0 - 0)	381,0	A
	<i>Ap_ho</i>	0 \pm 0 (0 - 0)	381,0	A
	<i>As_ch</i>	0 \pm 0 (0 - 0)	381,0	A
	<i>Ap_sp</i>	3,0 \pm 4,7 (0 - 13,0)	517,2	B
	<i>De_lo</i>	4,5 \pm 4,8 (0 - 13,0)	599,7	C
DEAbax*	<i>De_gi</i>	29,5 \pm 6,0 (19,7 - 39,5)	68	A
	<i>Ap_sp</i>	40,3 \pm 11,1 (19,7 - 65,8)	139	A
	<i>Ba_ma</i>	58,9 \pm 10,6 (39,5 - 79,0)	254.3	B
	<i>Ba_ha</i>	76,7 \pm 14,2 (46,1 - 105,3)	380.5	C
	<i>Ap_ho</i>	85,7 \pm 11,9 (59,2 - 111,9)	447	C D
	<i>De_lo</i>	88,3 \pm 13,7 (52,6 - 125,0)	459.1	D
	<i>Ac_ac</i>	187,4 \pm 30,7 (118,4 - 250,0)	680.3	E
	<i>As_ch</i>	194,8 \pm 33,6 (131,6 - 263,2)	691.9	E
	<i>As_ja</i>	337,2 \pm 50,7 (236,9 - 440,9)	835.2	F
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)				

μ = media, DS= desviación estándar; MIN= valor mínimo, MÁX= valor máximo, *Ac_ac*= *Acrocomia aculeata*, *Ap_ho*= *Aiphanes horrida*, *Ap_sp*= *Aiphanes spicata*, *As_ch*= *Astrocaryum chambira*, *As_ja*= *Astrocaryum jauari*, *Ba_ha*= *Bactris halmoorei*, *Ba_ma*= *Bactris macroacantha*, *De_gi*= *Desmoncus giganteus*, *De_lo*= *Desmoncus loretanus*).

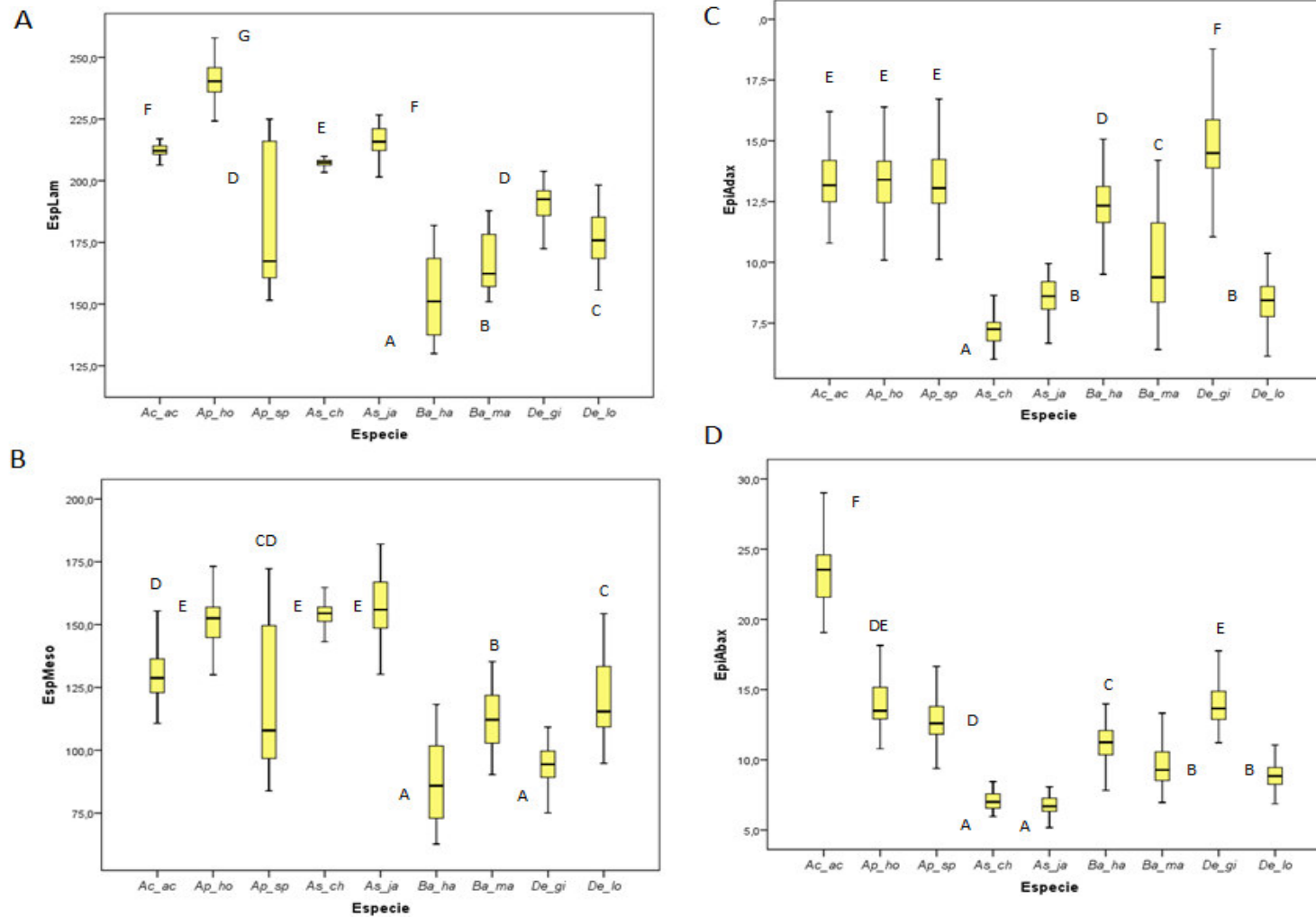


Figura 40. Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la sección transversal. (Ac_ac= *Acrocomia aculeata*, Ap_ho= *Aiphanes horrida*, Ap_sp= *Aiphanes spicata*, As_ch= *Astrocaryum chambira*, As_ja= *Astrocaryum jauari*, Ba_ha= *Bactris halmoorei*, Ba_ma= *Bactris macroacantha*, De_gi= *Desmoncus giganteus*, De_lo= *Desmoncus loretanus*).

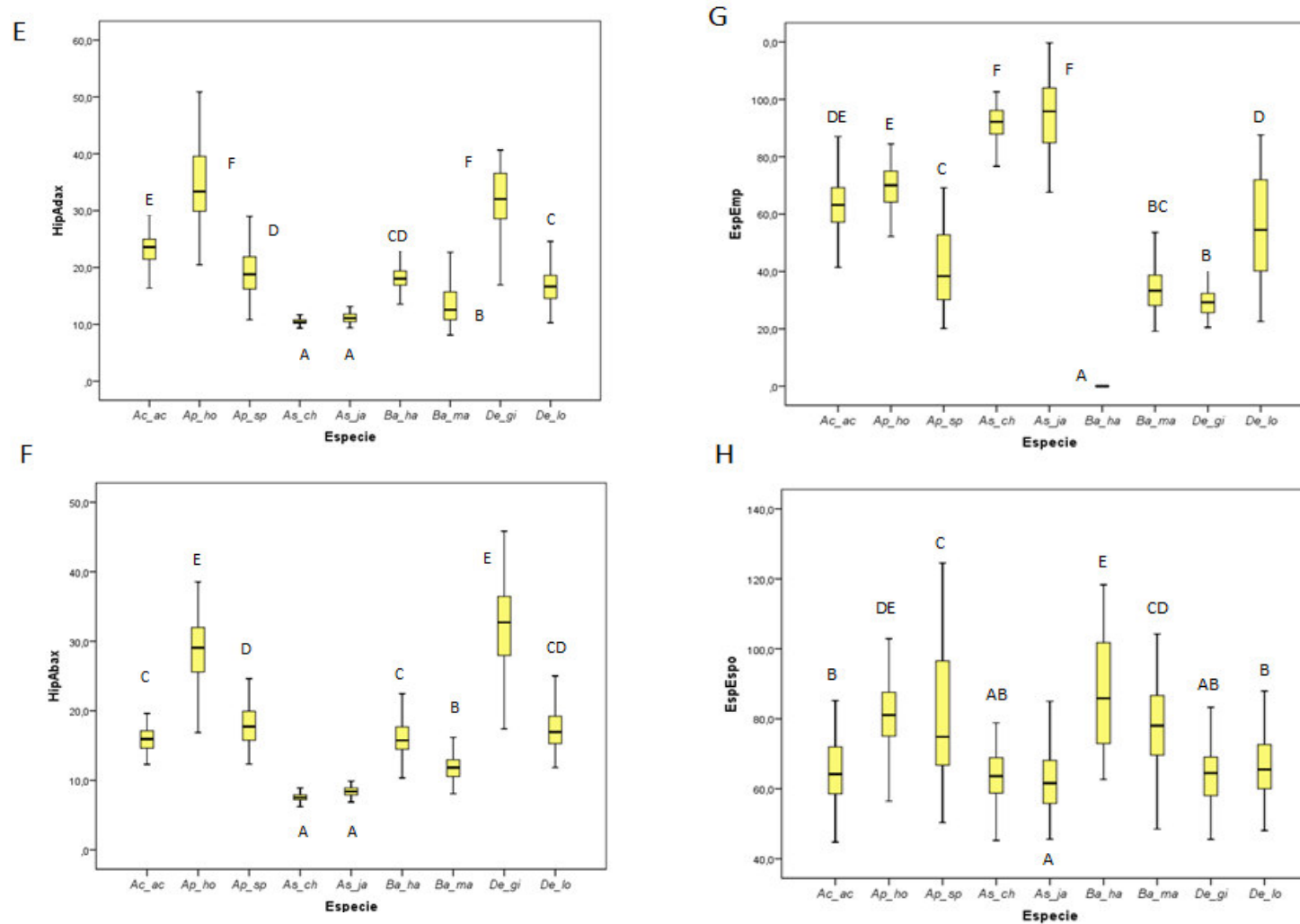


Figura 41. Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la sección transversal. (Ac_ac= *Acrocomia aculeata*, Ap_ho= *Aiphanes horrida*, Ap_sp= *Aiphanes spicata*, As_ch= *Astrocaryum chambira*, As_ja= *Astrocaryum jauari*, Ba_ha= *Bactris halmoorei*, Ba_ma= *Bactris macroacantha*, De_gi= *Desmoncus giganteus*, De_lo= *Desmoncus loretanus*).

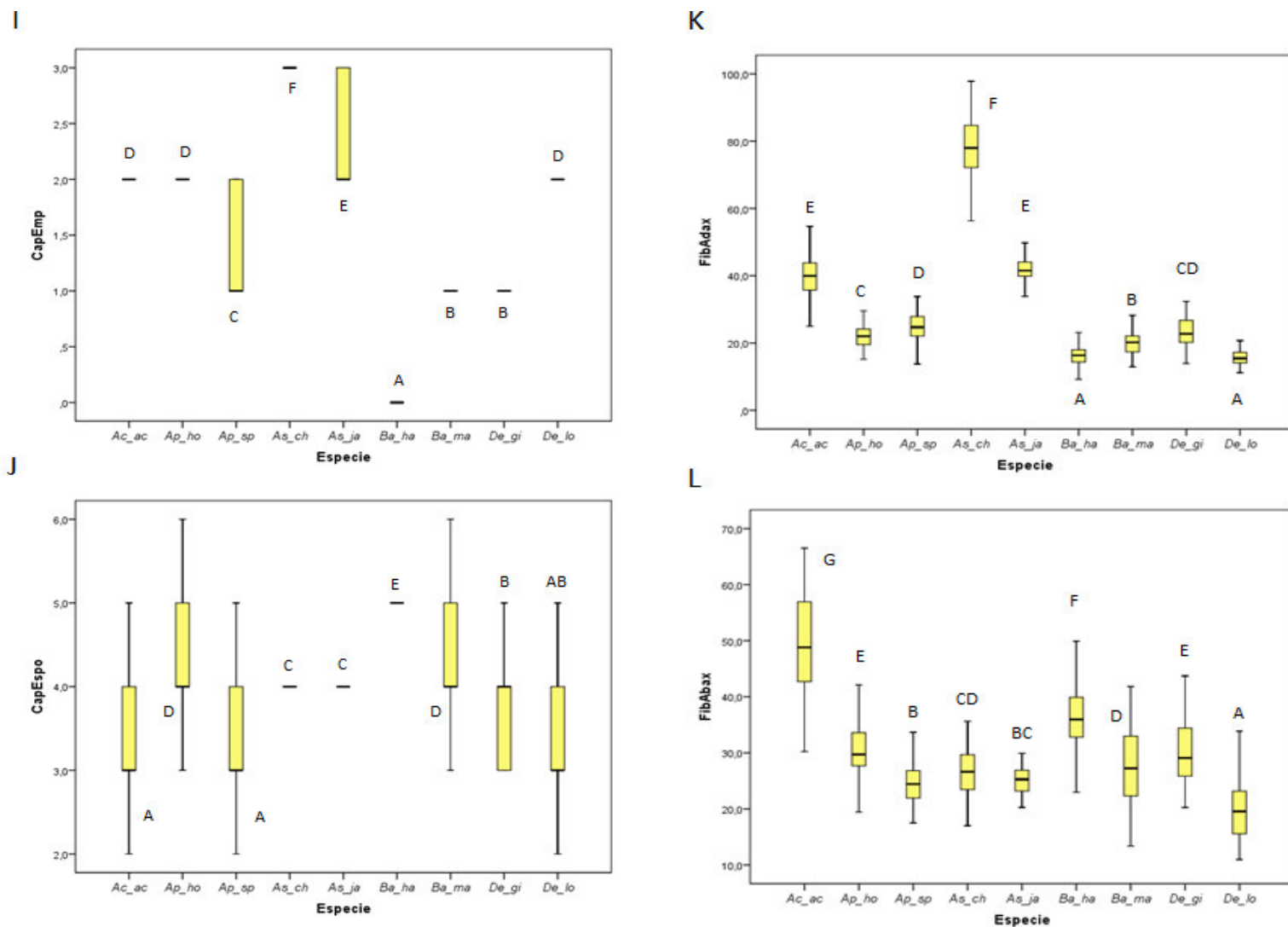


Figura 42 Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la sección transversal. (Ac_ac= *Acrocomia aculeata*, Ap_ho= *Aiphanes horrida*, Ap_sp= *Aiphanes spicata*, As_ch= *Astrocaryum chambira*, As_ja= *Astrocaryum jauari*, Ba_ha= *Bactris halmoorei*, Ba_ma= *Bactris macroacantha*, De_gi= *Desmoncus giganteus*, De_lo= *Desmoncus loretanus*).

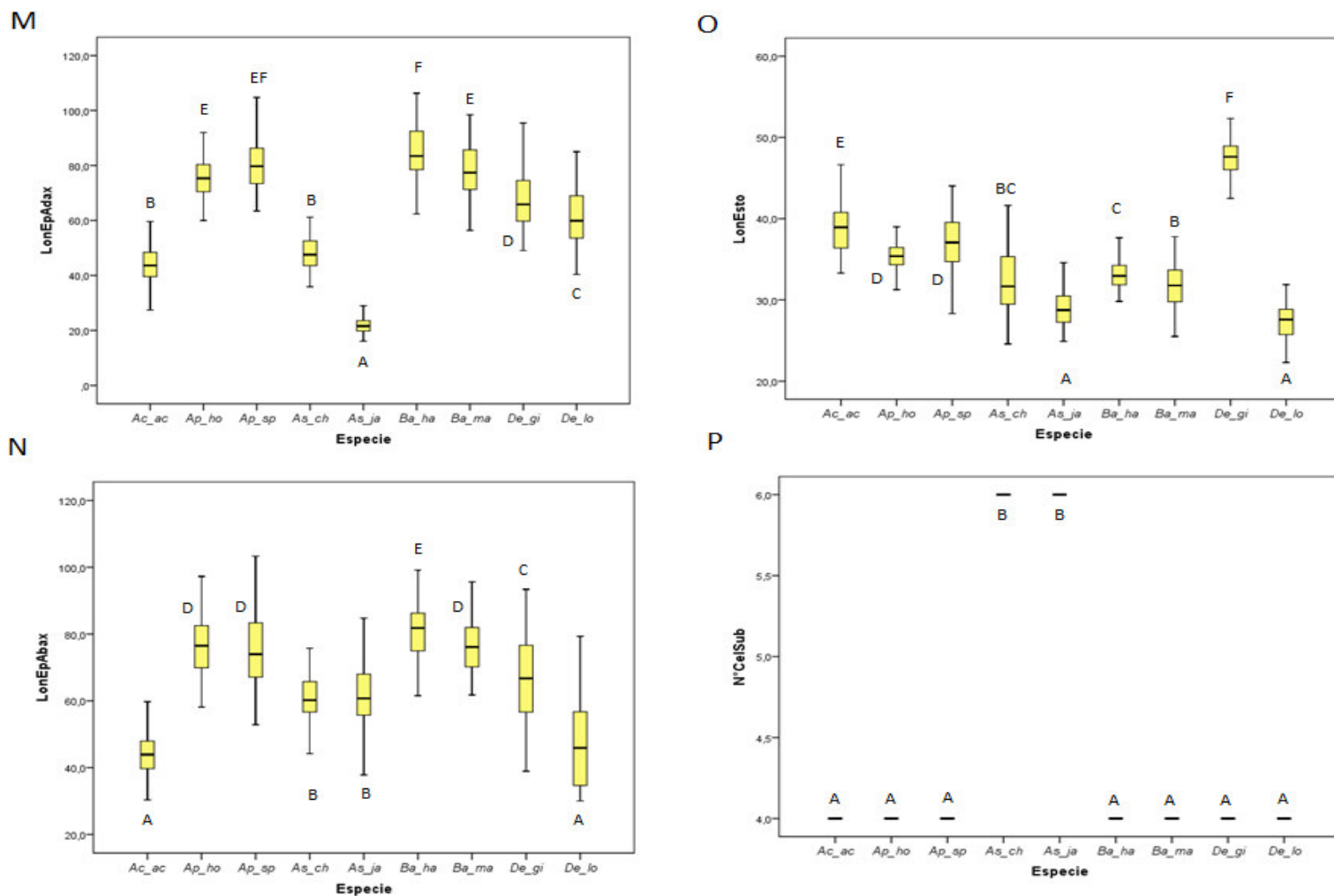


Figura 43. Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la vista superficial. (Ac_ac= *Acrocomia aculeata*, Ap_ho= *Aiphanes horrida*, Ap_sp= *Aiphanes spicata*, As_ch= *Astrocaryum chambira*, As_ja= *Astrocaryum jauari*, Ba_ha= *Bactris halmoorei*, Ba_ma= *Bactris macroacantha*, De_gi= *Desmoncus giganteus*, De_lo= *Desmoncus loretanus*).

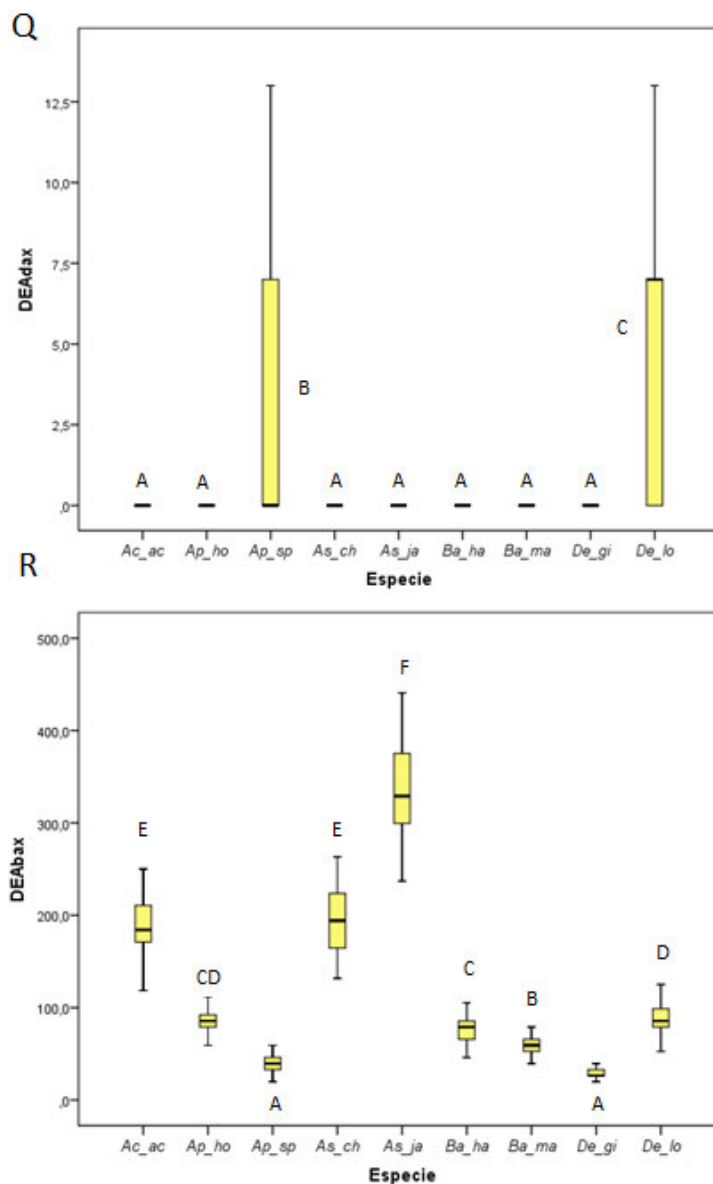


Figura 44. Gráfico de medias y grupos Kruskal Wallis (A, B, C, D, E, F, G) en los caracteres cuantitativos de la vista superficial. (Ac_ac= *Acrocomia aculeata*, Ap_ho= *Aiphanes horrida*, Ap_sp= *Aiphanes spicata*, As_ch= *Astrocaryum chambira*, As_ja= *Astrocaryum jauari*, Ba_ha= *Bactris halmoorei*, Ba_ma= *Bactris macroacantha*, De_gi= *Desmoncus giganteus*, De_lo= *Desmoncus loretanus*).

B. Análisis Multivariado

De los 56 caracteres anatómicos (18 cuantitativos y 38 cualitativos), se evidencia el aporte de cada carácter anatómico cuantitativo y la obtención del agrupamiento en base a la caracterización anatómica de las nueve especies de la subtribu Bactridinae, con los análisis de componentes principales (ACP), escalamiento multidimensional (MDS) y análisis clúster.

a) Análisis de componentes principales (ACP)

De los 18 caracteres cuantitativos, se procedió a la obtención de la cuantificación del aporte por cada carácter cuantitativo en la caracterización anatómica de la subtribu Bactridinae, con el análisis de componentes principales (ACP).

El análisis evidenció que cada carácter cuantitativo considerado fue importante para la caracterización anatómica, siendo resaltantes unos más que otros, por su alto valor de coeficiente explicativo de la varianza, agrupándolos en dos componentes, en conjunto explican un 62,5% de la varianza (Tabla 8), así el primer componente principal explica los caracteres con 41,7%, siendo estos el espesor del parénquima en empalizada, número de células subsidiarias, densidad estomática abaxial, número de capas del parénquima en empalizada, longitud de la epidermis adaxial, diámetro de fibras adaxiales, espesor del mesófilo, espesor de epidermis adaxial, espesor de hipodermis abaxial y el espesor del parénquima esponjoso, mientras el segundo componente explica con 20,8% el espesor de la epidermis abaxial, espesor de la lámina, espesor de hipodermis adaxial, longitud del estoma, diámetro de fibras abaxiales y número de capas del parénquima esponjoso. Además los caracteres como la longitud de la epidermis abaxial y la densidad estomática adaxial tuvieron coeficientes bajos menores a 0,5, siendo ambos considerados con menor aporte en la caracterización anatómica de la subtribu (Tabla 9), (Figura 45).

El aporte de cada carácter cuantitativo fue evidenciado clasificándolos de mayor a menor según su coeficiente, resaltando todos aquellos caracteres con coeficientes mayores a 0,5, los caracteres mejor soportados son el espesor del parénquima en empalizada, espesor de epidermis adaxial, número de capas del parénquima en empalizada, número de células subsidiarias, longitud de la epidermis adaxial, espesor de hipodermis adaxial, espesor de epidermis abaxial, densidad estomática abaxial, espesor de hipodermis abaxial, longitud del estoma, espesor del mesófilo, espesor de la lámina y diámetro de fibras adaxiales (Tabla 10).

Tabla 8. Porcentaje de varianza total explicada por los dos componentes principales del Análisis de componentes principales (ACP).

Varianza total explicada						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7,499	41,662	41,662	7,499	41,662	41,662
2	3,752	20,845	62,507	3,752	20,845	62,507
3	2,566	14,256	76,763			
4	1,517	8,430	85,193			
5	1,114	6,191	91,384			
6	,655	3,640	95,023			
7	,337	1,872	96,895			
8	,215	1,194	98,089			
9	,154	,854	98,943			
10	,067	,374	99,317			
11	,042	,234	99,551			
12	,036	,202	99,753			
13	,024	,135	99,888			
14	,014	,080	99,968			
15	,004	,021	99,989			
16	,002	,011	100,000			
17	8,660E-005	,000	100,000			
18	4,444E-017	2,469E-016	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 9. Coordenadas de 18 caracteres cuantitativos de las nueve especies de la subtribu Bactridinae, por componente principal.

Matriz de componentes^a		
	Componente	
	1	2
EspEmp	,893	,323
N°CelSub	,881	-,159
DEAbax	,857	--
LonEpAdax	-,851	-,276
CapEmp	,846	,387
FibAdax	,767	,159
EspMeso	,760	,270
EpiAdax	-,746	,566
HipAbax	-,684	,489
EspEsp	-,540	-,280
LonEpAbax	-,491	-,412
EpiAbax	-,388	,783
EspLam	,434	,668
LonEsto	-,496	,656
HipAdax	-,591	,655
FibAbax	-,192	,533
CapEsp	-,234	-,520
DEAdax		-,101

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a. 2 componentes extraídos

EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Tabla 10. Aporte de 18 caracteres anatómicos cuantitativos de las nueve especies de la subtribu Bactridinae, en análisis de componentes principales.

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
EspLam	1,000	,635
EpiAdax	1,000	,878
EpiAbax	1,000	,763
HipAdax	1,000	,778
HipAbax	1,000	,708
EspMeso	1,000	,651
EspEspo	1,000	,370
CapEspo	1,000	,325
EspEmp	1,000	,902
CapEmp	1,000	,865
FibAdax	1,000	,613
FibAbax	1,000	,321
LonEpAdax	1,000	,801
LonEpAbax	1,000	,411
LonEsto	1,000	,676
DEAdax	1,000	,011
DEAbax	1,000	,741
N°CelSub	1,000	,802

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

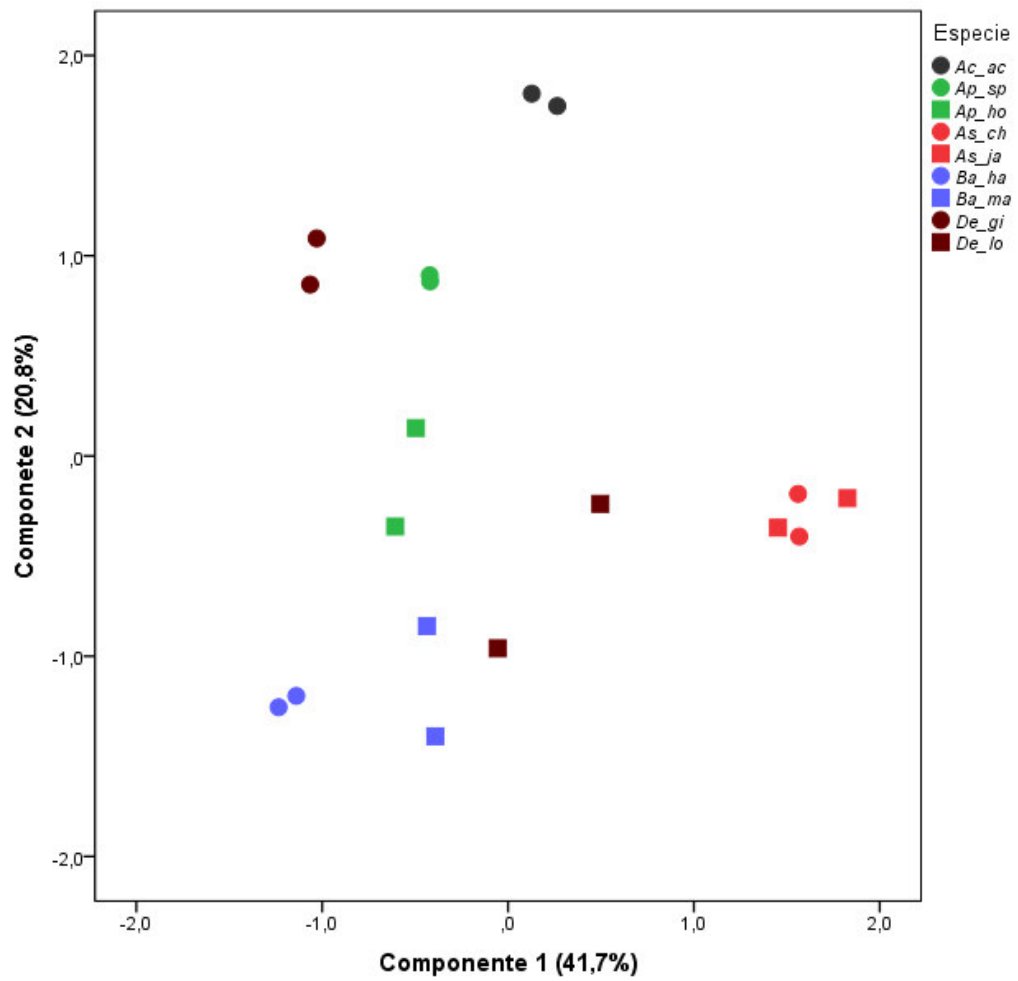


Figura 45. Análisis de componentes principales (ACP). (*Ac_ac*= *Acrocomia aculeata*, *Ap_ho*= *Aiphanes horrida*, *Ap_sp*= *Aiphanes spicata*, *As_ch*= *Astrocaryum chambira*, *As_ja*= *Astrocaryum jauari*, *Ba_ha*= *Bactris halmoorei*, *Ba_ma*= *Bactris macroacantha*, *De_gi*= *Desmoncus giganteus*, *De_lo*= *Desmoncus loretanus*).

b) Escalamiento multidimensional métrico (MDS)

El agrupamiento se realizó entre las nueve especies en base a 56 caracteres anatómicos y fue evidenciado con en el análisis de proximidad (MDS, Proxscal) en base a las similitudes, en dos dimensiones, explicando un 99,9% de la dispersión e índices de ajuste (Stress=0,0005, S-Stress=0,001 y RSQ=0,999) calificados según (Kruskal, 1964) como valores perfectos (Tabla 11).

Así la primera dimensión explica a *Acrocomia aculeata*, *Astrocaryum chambira*, *Astrocaryum jauari*, *Bactris halmoorei*, *Desmoncus giganteus* y *Desmoncus loretanus* (Tabla 12). Mientras las especies *Aiphanes horrida*, *Aiphanes spicata* y *Bactris macroacantha* son explicadas por ambas dimensiones a la vez con coeficientes similares (Tabla 12), evidenciando el claro agrupamiento por géneros (Figura 46).

Tabla 11. Dispersión y bondad de ajuste explicada en base a 56 caracteres del Análisis de escalamiento multidimensional (MDS).

Medidas de ajuste y stress	
Stress bruto	
normalizado	,00053
Stress-I	,02297 ^a
Stress-II	,05393 ^a
S-Stress	,00181 ^b
Dispersión explicada (D.A.F.)	,99947
Coeficiente de congruencia de Tucker	,99974

PROXSCAL minimiza el stress
bruto normalizado.

a. Factor para escalamiento
óptimo = 1,001.

b. Factor para escalamiento
óptimo = ,999.

Tabla 12. Coordenadas de las dos dimensiones del Análisis de escalamiento multidimensional (MDS).

Coordenadas finales		
	Dimensión	
	1	2
<i>Ac_ac</i>	,776	,596
<i>Ap_ho</i>	-,042	,119
<i>Ap_sp</i>	-,075	,146
<i>As_ch</i>	,729	-,290
<i>As_ja</i>	,718	-,379
<i>Ba_ha</i>	-,735	,363
<i>Ba_ma</i>	-,381	,269
<i>De_gi</i>	-,527	-,383
<i>De_lo</i>	-,463	-,443

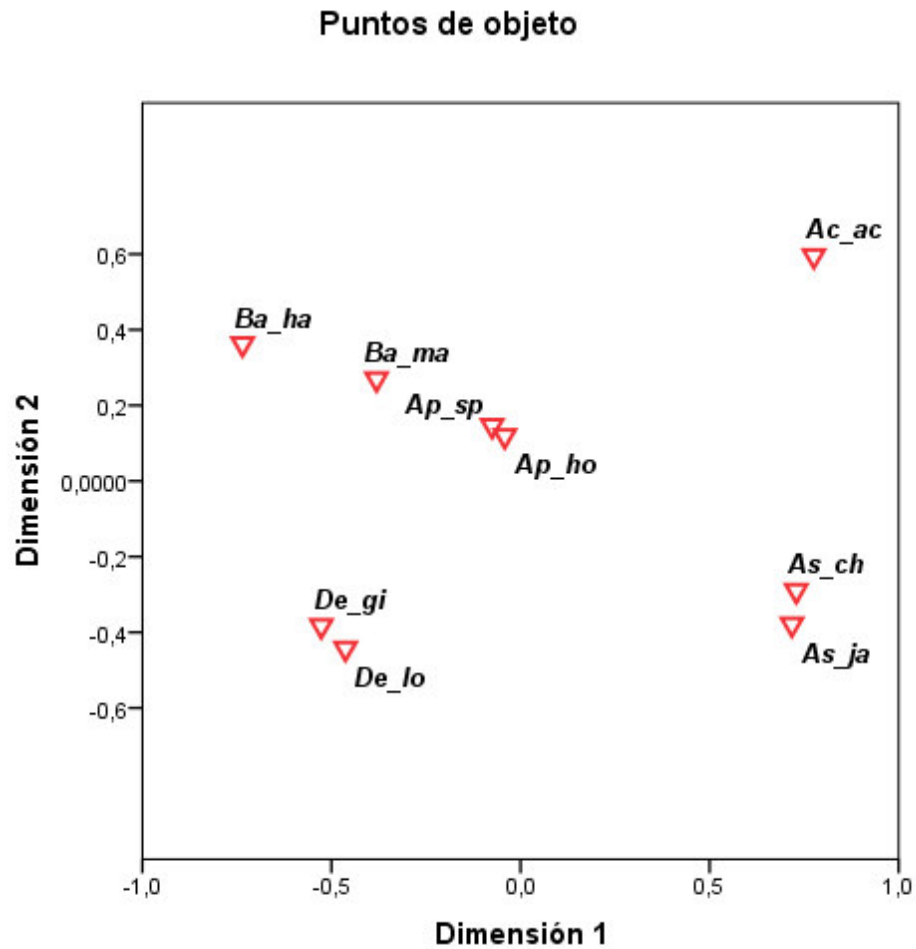


Figura 46 Agrupamiento por proximidad del análisis de escalamiento multidimensional (MDS). (*Ac_ac*= *Acrocomia aculeata*, *Ap_ho*= *Aiphanes horrida*, *Ap_sp*= *Aiphanes spicata*, *As_ch*= *Astrocaryum chambira*, *As_ja*= *Astrocaryum jauari*, *Ba_ha*= *Bactris halmoorei*, *Ba_ma*= *Bactris macroacantha*, *De_gi*= *Desmoncus giganteus*, *De_lo*= *Desmoncus loretanus*).

c) Análisis cluster

El análisis se realizó con el coeficiente de similitud de Jaccard en base a los 56 caracteres anatómicos (18 cuantitativos y 38 cualitativos) (Tabla 4), reflejan un dendograma resuelto a nivel de géneros (Figura 47).

Del análisis de similitud evidenció la unión de las nueve especies con un 0,31 de coeficiente de similitud y 100% de soporte, además dentro de este se evidenciaron dos grandes grupos, uno de los grupos con 0,38 de coeficiente de similitud y sustentado con 69%, conformado por *Acrocomia* y *Astrocaryum* los cuales forman un grupo hermano del resto de especies. El segundo fue el conformado por *Aiphanes*, *Bactris* y *Desmoncus* altamente soportado con 94% y 0,50 de coeficiente de similitud. Dentro de este último gran grupo se encuentran *Bactris* y *Aiphanes* con un 72% de soporte y 0,63 de coeficiente de similitud.

A nivel de género se evidenciaron grupos claramente resueltos, así *Astrocaryum* agrupó a *A. chambira* y *A. jauari* con 0,92 de coeficiente de similitud y 100% de soporte. *Desmoncus* agrupa a *D. giganteus* y *D. loretanus* con 0,87 de coeficiente de similitud y 99% de soporte. Así mismo *Bactris* agrupó a *B. halmoorei* y *B. macroacantha* con un 0,77 de coeficiente de similitud y 63% de soporte. *Aiphanes* agrupó a *A. horrida* y *A. spicata* con 0,79 de coeficiente de similitud y 77% de soporte. Finalmente, la separación de *Acrocomia aculeata* de las demás especies, se evidenció por su posición al extremo del dendograma y apartado de las demás especies con un alto soporte que la acerca a *Astrocaryum*, ello evidencia que presenta menos caracteres anatómicos compartidos dentro de las Bactridinae.

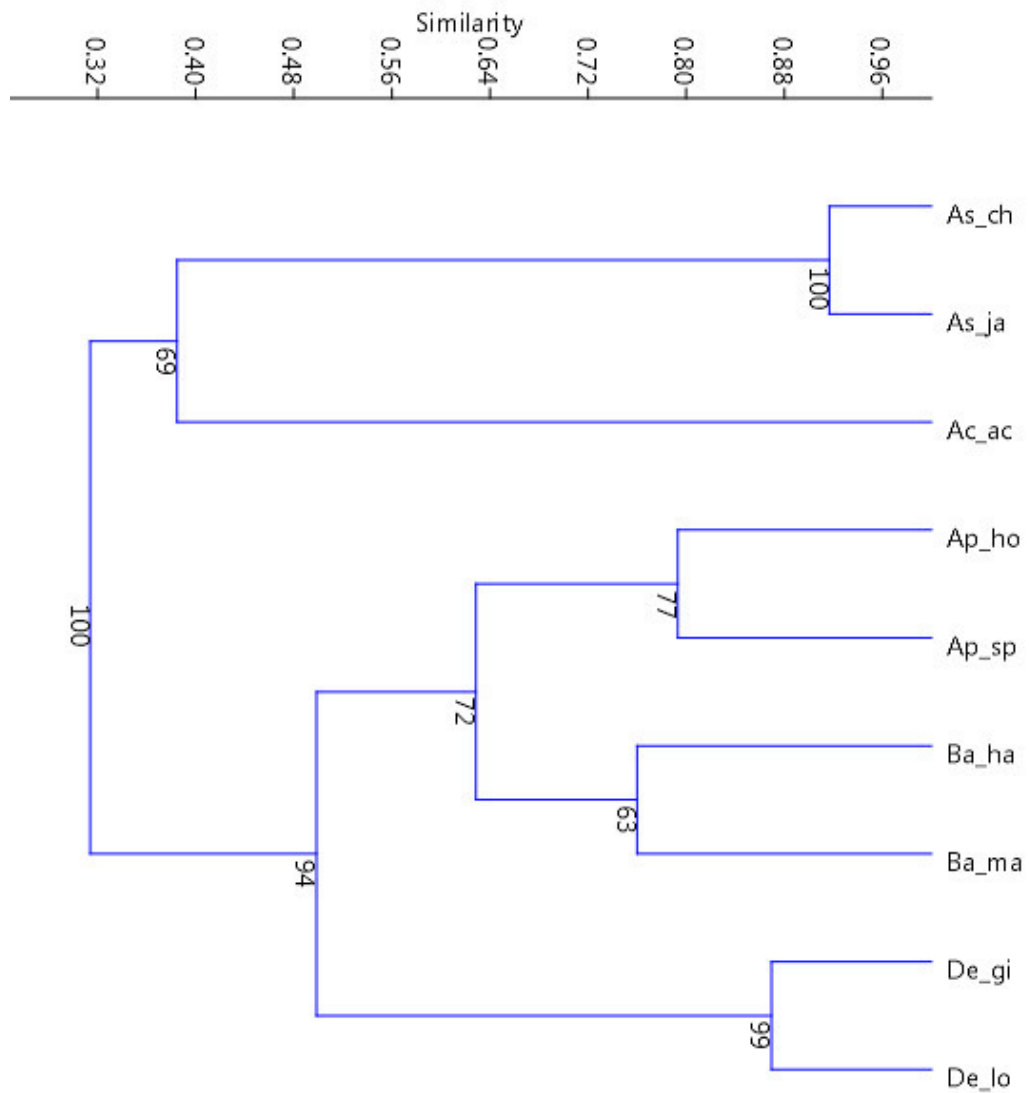


Figura 47. Análisis de similitud en base a caracteres anatómicos de las nueve especies de la subtribu Bactridinae, con el coeficiente de similitud de Jaccard. (Ac_ac= *Acrocomia aculeata*, Ap_ho= *Aiphanes horrida*, Ap_sp= *Aiphanes spicata*, As_ch= *Astrocaryum chambira*, As_ja= *Astrocaryum jauari*, Ba_ha= *Bactris halmoorei*, Ba_ma= *Bactris macroacantha*, De_gi= *Desmoncus giganteus*, De_lo= *Desmoncus loretanus*).

7.4. CARACTERES ANATÓMICOS COMUNES Y DIFERENCIALES

A. Caracteres comunes y diferenciales en la subtribu Bactridinae

A partir de la caracterización anatómica, el análisis de escalamiento multidimensional y el análisis de clúster de los 56 caracteres anatómicos extraídos, basados en las similitudes, se evidenciaron cinco grupos, conformados cada uno por un género diferente (Figura 46), (Figura 47); evidenciando los grupos que comparten estados de carácter anatómico en las nueve especies estudiadas, siendo 11 caracteres anatómicos los que agrupan a todas las especies de las Bactridinae, estos caracteres son la disposición del haz mayor y menor, vaina parenquimática y esclerenquimática del haz mayor, forma de las fibras abaxiales, distribución de las fibras adaxiales y abaxiales, posición de las fibras adaxiales y abaxiales, densidad estomática adaxial y tipo de estoma, siendo estos caracteres anatómicos representativos de la subtribu.

Dentro de la subtribu se evidenció la unión entre *Acrocomia* y *Astrocaryum*, este subgrupo está unido por y cinco caracteres anatómicos exclusivos, estos son el nivel del estoma, forma elíptica del haz menor, forma ovoide de la nervadura central, longitud de la epidermis adaxial y la densidad estomática abaxial. También se formó un grupo conformado por *Aiphanes*, *Bactris* y *Desmoncus*, siendo 28 los caracteres anatómicos que las unen.

Así también el grupo conformado por *Aiphanes* y *Bactris* que están unidos por 38 caracteres y dos caracteres exclusivos de ambos géneros estos son el espesor del parénquima esponjoso y longitud de la epidermis abaxial.

B. Caracteres comunes y diferenciales entre géneros y especies de la subtribu Bactridinae

Cada género también fue agrupado a partir de la caracterización anatómica, el análisis escalamiento multidimensional (Figura 46) y el análisis de clúster (Figura 47); así *Aiphanes* agrupó a *A. horrida* y *A. spicata* con 52 caracteres, de estos caracteres la forma ovoide del haz menor es el único carácter anatómico exclusivo que agrupa a ambas especies. Los caracteres diferenciales fueron cuatro, estos son el espesor de la lámina en donde *A. horrida* mide 241,5 μm y *A. spicata* 186,9 μm , la prominencia de la nervadura central en *A. spicata* hacia la superficie adaxial y en *A. horrida* hacia la superficie abaxial, otro carácter anatómico diferencial es la presencia de tricomas únicamente en la superficie abaxial en *A. horrida* y en *A. spicata* presente en ambas superficies, también la forma del tricoma las diferencia, siendo en *A. horrida* peltado y en *A. spicata* glandular.

El género *Astrocaryum* agrupó a *A. chambira* y *A. jauari* con 54 caracteres anatómicos de los cuales se encontraron ocho caracteres anatómicos exclusivos, que agruparon a ambas especies, siendo estos el espesor de la epidermis abaxial siendo en *A. chambira* 7,1 μm y en *A. jauari* 6,8 μm , espesor de la hipodermis adaxial en *A. chambira* es 10,4 μm y *A. jauari* es 11,1 μm , espesor del parénquima en empalizada para *A. chambira* es 91,7 μm y *A. jauari* es 94,3 μm , diámetro de las fibras abaxiales en *A. chambira* 26,7 μm y *A. jauari* es 25,2 μm , extensión de la vaina esclerenquimática del haz mayor, forma elíptica de la nervadura central, forma en racimo de las fibras adaxiales, número de seis células subsidiarias. Los caracteres que difieren entre especies fueron la prominencia de la nervadura central hacia la superficie adaxial en *A. chambira* y la prominencia de la nervadura central hacia la superficie abaxial en *A. jauari*.

En *Bactris* se encontraron 50 caracteres anatómicos que agrupan a *B. halmoorei* y *B. macroacantha*, entre ellos se encontraron dos caracteres que une exclusivamente a ambas especies, este es la presencia de esclereidas y la forma poliédrica alargada de la epidermis adaxial. Así también se encontraron seis caracteres anatómicos diferenciales, estos son el número de capas de parénquima en empalizada, número de capas de parénquima esponjoso y tipo de mesófilo, estos caracteres resumen el límite de diferenciación entre el parénquima en empalizada y esponjoso, en *B. halmoorei* las células del parénquima en empalizada son más cortas y de forma similar a las células del parénquima esponjoso, por tanto es difícil identificar un límite entre los dos estratos denominándose como mesófilo isofacial a diferencia de *Bactris macroacantha* con mesófilo bifacial, y además la prominencia de la nervadura central en *Bactris halmoorei* es abaxial y en *Bactris macroacantha* es adaxial. También el tipo de hoja según la presencia de los estomas difieren mas no son de diagnóstico, en *B. macroacantha* es de tipo anfiestomática e hipoestomática en *B. halmoorei*.

En el género *Desmoncus* se encontraron 53 caracteres que agruparon a *D. giganteus* y *D. loretanus*, de estos caracteres son cuatro los que unen exclusivamente a sus especies, estos son prominencia simétrica de la nervadura central, y el borde sinuoso de las células epidérmicas adaxiales como abaxiales y tipo de tricoma unicelular. Los tres caracteres diferenciales son el espesor de la epidermis adaxial, longitud del estoma y tipo de hoja. El espesor de la epidermis adaxial de *D. loretanus* con 8,3 μm difiere de *D. giganteus* con 14,8 μm , además la longitud del estoma resulta ser mayor en *D. giganteus* con 47,4 μm a diferencia de *D. loretanus* con 27,3 μm , siendo estos dos caracteres diagnósticos para la diferenciación entre las especies de *Desmoncus*. En contraste con la presencia de estomas en ambas superficies, es decir tipo de hoja anfiestomática es carácter de *D. loretanus* y tipo de hoja hipoestomática en *D. giganteus*, son caracteres diferentes, pero no diagnósticos.

8. DISCUSIÓN

8.1. Anatomía de las especies de la subtribu Bactridinae

Los cinco géneros de las Bactridinae se caracterizaron anatómicamente por presentar diversas estructuras que evidencian la variación entre especies, tal cual lo describió (Tomlinson, 1961; Tomlinson, 1990, Tomlinson *et al.*, 2011). Así en el presente estudio se representó esta variación en nueve especies de las Bactridinae, en base a 56 caracteres anatómicos, describiendo las estructuras anatómicas y evidenciando con el análisis Kruskal Wallis las diferencias significativas ($p < 0,05$) entre especies en base a los 18 caracteres anatómicos cuantitativos. También el análisis de componentes principales evidenció el aporte anatómico cuantitativo en dos componentes, con 56,7% de explicación de la varianza. Igualmente se determinó la diferencia significativa de caracteres anatómicos y morfológicos de tres tipos de ejes en *Astrocaryum carnosum* (Rivas, 2016). Además, el análisis de componentes principales también se empleó para diferenciar variedades de *Geonoma cuneata* en base a caracteres morfológicos cuantitativos (Borchsenius, 1999).

Así los caracteres comunes en las nueve especies estudiadas fueron el tipo de estoma paracítico, baja densidad estomática adaxial, disposición del haz mayor entre los dos tipos de parénquima y el haz menor solo en el parénquima esponjoso, vaina de los haces parenquimática incompleta y esclerenquimática completa, forma circular del paquete de fibras no vasculares abaxiales, posición en el parénquima en empalizada del paquete de fibras no vasculares adaxiales, posición en el parénquima esponjoso del paquete de fibras no vasculares abaxiales y también la distribución en hileras del paquete de fibras no vasculares adaxiales como abaxiales. Igualmente Tomlinson caracterizó la hipodermis uniestratificada como las fibras distribuidas principalmente en el mesófilo, mas nunca dentro de la hipodermis, los haces libres de la hipodermis, tricomas con base cutinizada o lignificadas, forma oblicuas de las células epidérmicas con paredes delgadas y en sección transversal agregó la forma hexagonal de la hipodermis, siendo estos caracteres considerados representativos de la subtribu (Tomlinson *et al.*, 2011).

Además, se describieron caracteres diagnósticos como la longitud de los estomas, que reflejó diferencias significativas ($p < 0,05$) y un alto aporte (0,67) en la caracterización de las nueve especies estudiadas. Así mismo en *Desmoncus*, este carácter anatómico resultó exclusivo para diferenciar especies, encontrándose que la longitud del estoma resulta ser mayor en *D. giganteus* con 47,4 μm a diferencia de *D. loretanus* con 27,3 μm . Igualmente la longitud del estoma fue considerada en la descripción de hojas adultas de palmeras (Ghose et al., 1985). Además, este carácter también permitió la diferenciación entre los estadios joven y adulto de diez palmeras, demostrando que el tamaño del estoma fue importante taxonómicamente en tres especies comerciales, asociando los caracteres anatómicos con las tasas de transpiración en *Borassus aethiopum*, *Oreodoxa regia* y *Cocos nucifera* (Abdulrahman y Oladele, 2009).

El número de células subsidiarias de los estomas, resultó significativamente diferentes ($p < 0,05$) entre especies, además con un alto aporte (0,80) formando dos grupos, uno conformado por *Astrocaryum* con seis células subsidiarias y en los demás géneros con cuatro células subsidiarias, similar agrupamiento fue realizado en 23 especies de *Astrocaryum*, siendo diferenciadas en dos tipos, con seis y dos células subsidiarias (Millán y Kahn, 2010). Igualmente este fue considerado un carácter diagnóstico entre géneros y familias, basados en el estudio de 192 especies de 49 familias de monocotiledóneas, entre ellos *Calamus* y *Caryota*, caracterizados por el número de células subsidiarias en dos tipos de complejo estomático (Stebbins y Khush, 1961).

La presencia de esclereidas en *Bactris* se evidenció con fluoroglucinol para el reconocimiento de estructuras lignificadas, mostrando que *Bactris* presenta esclereidas de paredes delgadas, siendo este detalle peculiar de las esclereidas (Esau y Evert, 2008). También estos fueron considerados caracteres exclusivos del género *Bactris* (Tomlinson, 1959; Tomlinson, 1961 y Henderson, 2000), así se relacionó estrechamente géneros de *Bactris* y *Licuala*, cada uno dentro de sus respectivas tribus, además su significancia taxonómica es debido a su

presencia y distribución escasa en palmeras (Tomlinson, 1961), aunque cabe resaltar que es considerado como un carácter diagnóstico, pero sin indicación de tendencias filogenéticas entre *Bactris* y *Licuala* según (Henderson, 2000; Tomlinson *et al.*, 2011).

El espesor del parénquima en empalizada es un carácter compartido entre las especies de *Astrocaryum*, encontrándose valores de 91,7 μm en *A. chambira* y 94,3 μm en *A. jauari*, además se resaltó la importancia de diferenciación de capas del parénquima, encontrándose en *Bactris halmoorei* una capa no homogénea de parénquima en empalizada con células más cortas y de forma similar a las células del parénquima esponjoso (mesófilo isofacial), siendo difícil de distinguirlas, en contraste con *Bactris macroacantha* que si se puede distinguir ambos parénquimas (mesófilo bifacial). Igualmente el parénquima en empalizada es considerado importante en la taxonomía de palmeras (Tomlinson, 1990), como se resaltó en *Bactris* el tipo de mesófilo, número de capas de parénquima en empalizada y número de capas de parénquima esponjoso, siendo estos caracteres resumen del límite de diferenciación entre el parénquima en empalizada y esponjoso, además la importancia de la presencia y forma alargada del parénquima en empalizada facilitan la penetración y distribución uniforme de la luz hacia los cloroplastos (Vogelmann y Martin, 1993), siendo esto importante fisiológicamente. Otros estudios también resaltan la distinción entre parénquima en empalizada y esponjoso (Ferreira, 1999), como se describió en *Desmoncus* un parénquima en empalizada apenas diferenciado del parénquima esponjoso (Tomlinson *et al.*, 2011), mientras la presencia o ausencia del parénquima en empalizada fue descrito en la subtribu Archontophoenicinae (Pintaud, 1999), pero ningún autor consideró el espesor ni el número de capas, los cuales coincidentemente mostraron los valores más altos de aporte 0,92 y 0,86, respectivamente, en la caracterización anatómica según el análisis de componentes principales.

La extensión de la vaina esclerenquimática sin penetración de la hipodermis se evidenció notoriamente en los haces mayores como menores de *Astrocaryum* (*A. chambira* y *A. jauari*), igualmente se reportó este carácter en *Astrocaryum*

chonta y *Astrocaryum faranae* (Millán et al., 2013), mientras este carácter fue caracterizado en relación con la penetración de la hipodermis, por ello se consideró como carácter ausente en *Astrocaryum alatum*, *Acrocomia aculeata*, *Bactris major*, *B. campestris*, *B. gasipaes*, *B. acanthocarpoides*, *B. simplicifrons*, *Desmoncus presteoi* y *D. polyacanthos* (Tomlinson et al., 2011).

La forma de la nervadura central elíptica es un carácter exclusivo y compartido entre las especies de *Astrocaryum* (*A. chambira* y *A. jauari*), además ambas se diferenciaron por la prominencia de la nervadura central, siendo hacia la superficie adaxial en *A. chambira* y abaxial en *A. jauari*. También se diferenció especies de *Aiphanes* como *A. spicata* hacia la superficie adaxial y en *A. horrida* abaxial. Además *Bactris* diferenció a sus especies presentándose hacia la superficie abaxial en *B. halmoorei* y adaxial en *B. macrocantha*. En contraste, solo *Desmoncus* (*D. giganteus* y *D. loretanus*) presentó la prominencia simétrica de la nervadura central. Por último, la diferenciación entre *Butia capitata* y *Butia odorata* se realizó también en base a la nervadura central (Sant'Anna-Santos et al., 2015). La relevancia de la nervadura central como carácter importante en la taxonomía, se relaciona con sus propiedades geométricas funcionales conectadas a la forma, siendo esta interacción un reflejo evolutivo de los patrones de venación (Roth - Nebelsick et al., 2001).

La presencia de tricomas se evidenció solamente en la superficie adaxial en *Aiphanes spicata*, mientras *Aiphanes horrida* en ambas superficies. La diferenciación entre géneros se evidenció con el tipo de tricomas, así *Aiphanes*, *Astrocaryum*, *Bactris* y *Acrocomia*, evidenciaron tricomas pluricelulares, como la descripción de *Acrocomia* (Millán et al., 2013). En contraste a estos géneros, solo *Desmoncus* presentó tricomas unicelulares. La forma de los tricomas también resultó notoria y diferente entre especies, así se encontró en *Bactris halmoorei* y *B. macroacantha* tricomas peltados, a diferencia de la caracterización en otros estudios de *Bactris gasipaes* con tricomas filiformes (Tomlinson et al., 2011; Millán et al., 2013). Los tricomas fueron descritos inicialmente para la defensa contra herbívoros (Press, 1999). También se considera como carácter poco conocido funcionalmente, pero taxonómicamente

importante, ya sea por su presencia o ausencia (Kuniyoshi, 1993). Además resalta como carácter importante en la tribu de las palmeras Caryoteae (Tomlinson, 1990).

Otros estudios como en *Mauritia flexuosa* resaltan su importancia en la caracterización anatómica (Passos y Mendonça, 2006). En últimos estudios el conocimiento de sus funciones están estrechamente relacionado con la mayor cantidad de tricomas en las superficies, ya que se encargan de la refracción y regulación de captación de la luz para la fotosíntesis (Roth-Nebelsick et al., 2001).

La forma de células epidérmicas es un carácter diagnóstico, así solo en *Desmoncus* se encontraron bordes sinuosos de las células epidérmicas adaxiales como abaxiales, igualmente descrito en varios estudios (Tomlinson, 1961; Bhat et al., 1993; Guevara y Garzón, 2008; Tomlinson et al., 2011). En contraste con *Bactris*, en donde la forma poliédrica alargada de las células epidérmicas adaxiales, es semejante en *B. halmoorei* y *B. macroacantha*. Además el espesor de la epidermis abaxial también resultó ser un carácter compartido en las especies de *Astrocaryum* encontrándose valores de 7,1 μm en *A. chambira* y 6,8 μm en *A. jauari*, ambas significativamente iguales.

El espesor de la hipodermis adaxial resultó ser un carácter significativamente iguales y con 0,78 de aporte, importante taxonómicamente en la unión de las dos especies de *Astrocaryum*, con valores de 10,4 μm en *A. chambira* y 11,1 μm en *A. jauari*, igualmente reportado en otras descripciones (Tomlinson, 1990). En contraste, otros estudios encontraron que la forma de la hipodermis adaxial diferencia a *Bactris gasipaes* y *Bactris setuosa*; además confirma la sinonimia de *Bactris* y *Guillema* por la forma de la hipodermis, distinción del parénquima en empalizada, fibras no vasculares y prominencia de la nervadura central (Ferreira, 1999), cuando antes fueron consideradas como géneros diferentes por (Salzman y Judd, 1995), confirmando el aporte diagnóstico de estos caracteres en *Bactris*.

Los paquetes de fibras no vasculares resultaron ser importantes taxonómicamente en las nueve especies, confirmando la ausencia de lignificación utilizando la prueba de fluoroglucinol, el cuál se evidenció con la falta de coloración como en otros estudios (Marín, 2013). También el diámetro de las fibras abaxiales es semejante en *A. chambira* con 26,7 μm y *A. jauari* con 25,2 μm , además la forma de racimo de sus fibras adaxiales resulta ser un carácter semejante en ambas especies de *Astrocaryum*, pero exclusivo del género, igualmente demostrado (Tomlinson, 1990; Millán, 2009; Millán y Kahn, 2010). Otros estudios resaltan la importancia económica en la fabricación de cordones con las fibras de *Acrocomia chunta* (Rodríguez y Aschero, 2005). Así las fibras de *Astrocaryum* fueron ampliamente estudiadas en la elaboración de hamacas, cuerdas, bolsos y entre otros, resaltando sus propiedades anatómicas, físicas y químicas (Albán *et al.*, 2008; Marín, 2013).

Cabe resaltar que no todos los caracteres diferenciales son caracteres diagnósticos, así algunos estudios de caracterización anatómica en palmeras, como en *Bactris gasipaes*, especie comercial conocida como palmito, siendo el problema central encontrar caracteres anatómicos que reflejen la adaptabilidad o el origen de la aclimatación ante tres condiciones de micropropagación (in vitro, ex vitro e in vivo), demostraron que los caracteres anatómicos base descritos (Tomlinson, 1961), no tienen diferencia con los caracteres anatómicos en especies micropropagadas de *Bactris gasipaes*, sin embargo resaltan que solo existen pequeñas variaciones en la densidad estomática adaxial, el aumento del espesor del mesófilo y las fibras vasculares, los cuales no deben considerarse como caracteres diagnóstico (Batagin-Piotto *et al.*, 2012; Millan *et al.*, 2013).

Por ello, la densidad estomática es considerada como un carácter producto de la adaptación entre las hojas con su medio (Batagin-Piotto, *et al.*, 2012). Así se encontró en *Bactris* y *Desmoncus* diferencias entre sus especies, por la densidad estomática, encontrándose que *B. macroacantha* presenta hoja anfiestomática y *B. halmoorei* hipoestomática, así mismo *D. loretanus* presenta hoja anfiestomática y *D. giganteus* hipoestomática. Estos resultados indican su plasticidad y su gran significancia en la adaptación, ya que bajo altas

intensidades de luz se forman hojas con capacidades fotosintéticas altas y la maximizan mediante la adición de estomas adaxiales (Mott *et al.*, 1982), por ello este carácter no debe ser considerado como carácter diagnóstico. También el espesor de la lámina refleja un carácter cuantitativo diferenciador e importante según las pruebas de componentes principales, así en *Aiphanes* resultó que *A. horrida* mide 241,5 μm y *A. spicata* 186,9 μm , aunque este carácter no es un carácter diagnóstico ya que también resulta ser un carácter adaptativo debido a su aumento de espesor ante cambios de aclimatación en la micropropagación de *Bactris* (Batagin-Piotto *et al.*, 2012).

8.2. Implicancias de la anatomía foliar en el agrupamiento por similitud de las especies de la subtribu Bactridinae

Las caracterizaciones anatómicas foliares descritas permitieron agrupar a las nueve especies de la subtribu Bactridinae en cinco géneros (*Acrocomia*, *Aiphanes*, *Astrocaryum*, *Bactris* y *Desmoncus*), con un alto coeficiente de similitud, comprobándose que la anatomía foliar es una de las herramientas importantes para el aporte al estudio de extracción de caracteres diagnóstico y las relaciones de parentesco (Tomlinson, 1961; Tomlinson 1990; Tomlinson *et al.*, 2011), siendo la hoja uno de los órganos que mejor refleja esta correlación evolutiva con la historia de los cambios anatómicos de la lámina (Horn *et al.*, 2009, Uhl y Drasfield, 1987). Los caracteres foliares extraídos fueron 56 caracteres y se evidenció una clara diferenciación entre las nueve especies de la subtribu Bactridinae, siendo algunos caracteres semejantes a lo descrito por otros autores (Tomlinson *et al.*, 2011). Los análisis de escalamiento multidimensional, con 99,9% de dispersión explicada y bondad de ajuste perfectos (Kruskall, 1964) junto al análisis clúster, con 0,94 de coeficiente de correlación de Jaccard, ambos basados en las similitudes confirmaron el agrupamiento de géneros. Igualmente 23 especies del género *Astrocaryum* fueron agrupados con 109 caracteres anatómicos usando el análisis clúster (Millán, 2009; Millán y Kahn, 2010).

Uno de los grandes grupos, fue el conformado por *Acrocomia* y *Astrocaryum* con 69% de soporte y 0,38 de coeficiente de similitud, agrupados por el nivel del estoma, forma elíptica del haz menor, forma ovoide de la nervadura central, longitud de la epidermis adaxial y la densidad estomática abaxial, estos caracteres separaron a *Acrocomia* de las demás especies y la unieron a *Astrocaryum*, formando un grupo hermano para el resto de la subtribu, igualmente otros estudios afirman que *Acrocomia* forma grupos hermanos con otros géneros como *Desmoncus* y *Aiphanes* (Asmussen *et al.*, 2006; Couvreur *et al.*, 2007; Eiserhardt *et al.*, 2011; Ludeña *et al.*, 2011). En contraste, se posiciona solo a *Acrocomia* como grupo hermano del resto de la subtribu en base a caracteres moleculares (Gunn, 2004a; Baker *et al.*, 2009a; Baker *et al.*, 2011). Sin embargo, la mayoría de los agrupamientos formados en el presente estudio fueron altamente sustentados y similares a los resultados realizados en base a caracteres moleculares (Hahn, 2002a; Hahn, 2002b).

Los géneros más cercanos resueltos por el análisis clúster fueron *Aiphanes*, *Bactris* y *Desmoncus* con 94% de soporte y 0,50 de coeficiente de similitud, también demostrado en otros estudios (Hahn, 2002a; Hahn, 2002b). El subgrupo conformado por *Bactris* y *Aiphanes* con un 72% y 0,63 de coeficiente, concuerda con el estudio en base a caracteres moleculares de 30 especies de *Bactris*, evidenciaron la cercanía de *Bactris* y *Aiphanes*, siendo más alejada de *Astrocaryum*, esto refuerza la posición de *Astrocaryum* como grupo hermano y más alejado (Couvreur *et al.*, 2007).

El agrupamiento fue altamente sustentado, así *Aiphanes* agrupó a *A. horrida* y *A. spicata* con 77% de soporte y 0,79 de coeficiente de similitud, semejante a *Bactris*, que agrupó a *B. halmoorei* y *B. macroacantha* con 63% y 0,77 de coeficiente. Igualmente *Desmoncus* a *D. giganteus* y *D. loretanus* con 99% y 0,87 de coeficiente. *Astrocaryum* a *A. chambira* y *A. jauari* con 100% y 0,92 de coeficiente. Aunque los porcentajes son altos se espera realizar en próximos estudios un análisis cladístico de la subtribu, con una mayor cantidad de especies en base a caracteres anatómicos de las hojas como lo recomendó (Eiserhardt *et al.*, 2011).

9. CONCLUSIONES

De la caracterización anatómica foliar de las nueve especies de la subtribu Bactridinae se concluye:

Los caracteres anatómicos foliares representativos presentes en todas las especies estudiadas son el tipo de estoma paracítico, baja densidad estomática adaxial, disposición del haz mayor entre los dos tipos de parénquima y el haz menor solo en el parénquima esponjoso, vaina parenquimática incompleta y esclerenquimática completa de los haces, forma circular del paquete de fibras no vasculares abaxiales, posición en el parénquima en empalizada del paquete de fibras no vasculares adaxiales, posición en el parénquima esponjoso del paquete de fibras no vasculares abaxiales y también la distribución en hileras del paquete de fibras no vasculares adaxiales como abaxiales.

El análisis clúster y el análisis de escalamiento multidimensional evidenciaron el agrupamiento de las nueve especies estudiadas en base a las similitudes de los 56 caracteres anatómicos, resaltando la posición de *Acrocomia* en el extremo del dendograma, pero más cercano a *Astrocaryum*, igualmente se evidencia la agrupación entre *Bactris* y *Aiphanes* como la cercanía de este grupo a *Desmoncus*. Así mismo, la agrupación de las especies en *Astrocaryum* y *Desmoncus*, cada una en sus respectivos géneros fueron altamente soportados.

Finalmente, los caracteres anatómicos foliares diagnósticos diferenciales de las nueve especies de las Bactridinae, son el número de células subsidiarias; presencia de esclereidas con paredes delgadas; espesor, número de capas y presencia del parénquima en empalizada (mesófilo bifacial); prominencia de la nervadura central; longitud de los estomas; forma sinuosas de las células epidérmicas; abundancia y tipo de tricomas; espesor de la hipodermis, extensión de la vaina esclerenquimática de los haces vasculares y forma en racimo de las fibras no vasculares.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULRAHAMAN, A. A. and OLADELE, F. A. Stomatal features and humidification potentials of *Borassus aethiopum*, *Oreodoxa regia* and *Cocos nucifera*. *African Journal of Plant Science*. 2009, Vol. 3 (4), pp. 059-063.
- ALBAN, J., MILLAN, B. and KAHN, F. Situación actual de la investigación etnobotánica sobre palmeras de Perú. *Revista Peruana de Biología*. 2008. Vol. 15, no. supl. 1, p. 133–142.
- ASMUSSEN, Conny B. and CHASE, Mark W. Coding and noncoding plastid DNA in palm systematics. *American Journal of Botany*. 1 Junio 2001. Vol. 88, no. 6, p. 1103–1117.
- ASMUSSEN, Conny B., DRANSFIELD, John, DEICKMANN, Vinnie, BARFOD, Anders S., PINTAUD, Jean-Christophe and BAKER, William J. A new subfamily classification of the palm family (Arecaceae): evidence from plastid DNA phylogeny. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 1 May 2006. Vol. 151, no. 1, p. 15–38.
- AWAL, M. A., ISHAK, Wan, ENDAN, J and HANIFF, M. Determination of Specific Leaf Area and Leaf Area-leaf Mass Relationship in Oil Palm Plantation. *Asian Journal of Plant Sciences*. 1 March 2004. Vol. 3, no. 3, p. 264 - 268.
- BAKER, William J., ASMUSSEN, Conny B., BARROW, Sasha C., DRANSFIELD, John y HEDDERSON, Terry A. A phylogenetic study of the palm family (Palmae) based on chloroplast DNA sequences from the trnL - trnF region. *Plant Systematics and Evolution*. 4 April 1999. Vol. 219, no. 1–2, p. 111–126.
- BAKER, William J., NORUP, Maria V., CLARKSON, James J., COUVREUR, Thomas L. P., DOWE, John L., LEWIS, Carl E., PINTAUD, Jean-Christophe, SAVOLAINEN, Vincent, WILMOT, Tomas and CHASE, Mark W. Phylogenetic relationships among arecoid palms (Arecaceae: Arecoideae). *Annals of Botany*. December 2011. Vol. 108, no. 8, p. 1417–1432.
- BAKER, William J., SAVOLAINEN, Vincent, ASMUSSEN-LANGE, Conny B., CHASE, Mark W., DRANSFIELD, John, FOREST, Félix, MADELINE, M. Harley, UHL, Natalie W. and WILKINSON, Mark. Complete Generic - Level Phylogenetic Analyses of Palms (Arecaceae) with Comparisons of Supertree and Supermatrix Approaches. *Systematic Biology*. 1 Abril 2009a. Vol. 58, no. 2, p. 240–256.

- BARFOD, Anders. Leaf anatomy and its taxonomic significance in phytelphantoid palms (Arecaceae). *Nordic Journal of Botany*. 1 September 1988. Vol. 8, no. 4, p. 341–348.
- BATAGIN-PIOTTO, Katherine Derlene, ALMEIDA, Cristina Vieira de, PIOTTO, Fernando Angelo and ALMEIDA, Marcílio de. Anatomical analysis of peach palm (*Bactris gasipaes*) leaves cultivated in vitro, ex vitro and in vivo. *Brazilian Journal of Botany*. 2012. Vol. 35, no. 1, p. 71–78.
- BHAT, K. M., MOHAMED NASSER, K. M. and THULASIDAS, P. K., 1993, Anatomy and Identification of South Indian Rattans (*Calamus* Species). *IAWA Journal*. 1 January 1993. Vol. 14, no. 1, p. 63 - 76.
- BOBISUT, O. Zur Anatomie einiger Palmenblätter. *Sitzb. d. mathem.-naturw.* 7 July 1904. KL; CXIII. Bd., Abt. I.
- BORCHSENIUS, Finn and BERNAL, Rodrigo. *Aiphanes* (Palmae). *Flora Neotropica*. 16 December 1996. Vol. 70, p. 1 - 94.
- BORCHSENIUS, F. Morphological variation in *Geonoma cuneata* (Palmae) in western Ecuador. In : *Evolution, Variation & Classification of Palms*. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. New York : The New York Botanical Garden Press. Vol. 83. p. 324 pp. 3. 1999. ISBN 0 - 89327 - 426 - 7.
- BRAKO, Lois and ZARUCCHI, James Lee. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. *Missouri Botanical Garden*. Vol. 45. p. 1275. 1993. ISSN 0-915279-19-3.
- BURRET, M. Die Palmengattung *Astrocaryum* G. F. W. Meyer. *Repertorium novarum specierum regni vegetabilis*. Enero 1934. Vol. 35, no. 8 - 17, p. 114 - 158.
- CHAIMSOHN, Francisco Paulo, MONTIEL, Mayra, VILLALOBOS, Enrique and MORA URPI, Jorge. Anatomía micrográfica del folíolo de la palma neotropical *Bactris gasipaes* (Arecaceae). *Rev. biol. trop.* June 2008. Vol. 56, no. 2, p. 951–959.
- COUVREUR, T. L. P., HAHN, W. J., DE GRANVILLE, J.-J., PHAM, J.-L., LUDEÑA, B. and PINTAUD, J.-C. Phylogenetic Relationships of the Cultivated Neotropical Palm *Bactris gasipaes* (Arecaceae) with Its Wild Relatives Inferred from Chloroplast and Nuclear DNA Polymorphisms. *Systematic Botany*. 2007. Vol. 32, no. 3, p. 519–530.

- CRONQUIST, A. An Integrated System of Classification of flowering plants. New York. Columbia University Press. September 1981. no. 1262 p. ISBN 9780231038805.
- D'AMBROGIO DE ARGÜESO, Ana. Manual de técnicas en histología vegetal. 1era Ed. Buenos Aires, Hemisferio Sur S. A. 1986. ISBN 950-504-360-0.
- DRANSFIELD, John, RAKOTOARINIVO, Mijoro, BAKER, William J., BAYTON, Ross P., FISHER, Jack B., HORN, James W., LEROY, Bruno and METZ, Xavier. A new Coryphoid palm genus from Madagascar. Botanical Journal of the Linnean Society. 16 January 2008. Vol. 156, no. 1, p. 79–91.
- DRANSFIELD, John, UHL, Natalie W., ASMUSSEN, Conny B., BAKER, William J., HARLEY, Madeline M. and LEWIS, Carl E. A New Phylogenetic Classification of the Palm Family, Arecaceae. Kew Bulletin. 2005. Vol. 60, no. 4, p. 559–569.
- EISERHARDT, Wolf L., PINTAUD, Jean-Christophe, ASMUSSEN-LANGE, Conny, HAHN, William J., BERNAL, Rodrigo, BALSLEV, Henrik and BORCHSENIUS, Finn. Phylogeny and divergence times of Bactridinae (Arecaceae, Palmae) based on plastid and nuclear DNA sequences. Taxon. 1 April 2011. Vol. 60, no. 2, p. 485–498.
- ESAU, Katherine and EVERT, Ray Franklin. ESAU ANATOMIA VEGETAL. 3rd ed. Nueva York. Ediciones Omega, S. L. no 614 p. 2008. ISBN 978-84-282-1443-8.
- FERREIRA, Evandro. The Phylogeny of Pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae) and Allied Species. In : Evolution, Variation & Classification of Palms. Memoirs of the New York Botanical Garden. New York : The New York Botanical Garden Press. Vol 83. p. 225–236. 3. 1999. ISBN 0-89327-426-7.
- GALEANO, G. and BERNAL, R. Palmeras de Colombia. Guía de Campo. 1era ed. Bogotá DC-Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 2010. 688p. ISBN 978-958-719-501-9.
- GHOSE, M., JOHRI, B. M. and DAVIS, T. A. Frequency of Stomata in Leaves of Young and Adult Palms. Proceeding Indian national Sciences. Academy. 8 May 1985. B51. no. 5, p. 596-608.
- GLASSMAN, S. F. Systematic Studies in the Leaf Anatomy of Palm Genus Syagrus. American Journal of Botany. 1972. Vol. 59, no. 8, p. 775–788.

- GUEVARA, Lorena and GARZON, Paola. Morfoanatomía de órganos vegetativos aéreos en *Desmoncus orthacanthos* Mart. (Arecaceae, Arecoideae). *Ernstia*. June 2008. Vol. 18, no. 1, p. 071–088.
- GUEVARA, Lorena I., STAUFFER, Fred W. and JÁUREGUI, Damelis. Anatomía comparativa de la lámina foliar y sistemática en la subtribu neotropical Mauritiinae (Arecaceae, Calamoideae). *Brittonia*. 24 September 2011. Vol. 63, no. 3, p. 379.
- GUNN, Bee F. The Phylogeny of the Cocoeae (Arecaceae) with Emphasis on *Cocos nucifera*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1 October 2004a. Vol. 91, no. 3, p. 505–522.
- HAHN, W. Molecular Systematic Studies of the Palmae. In : Evolution, Variation & Classification of Palms. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. New York. 1999. The New York Botanical Garden Press p. 47–60 pp. 3. ISBN 0-89327-426-7.
- HAHN, William J. A phylogenetic analysis of the Arecoide Line of palms based on plastid DNA sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. May 2002a. Vol. 23, no. 2, p. 189–204.
- HAHN, William J. A Molecular Phylogenetic Study of the Palmae (Arecaceae) Based on *atp B*, *rbc L*, and 18S nrDNA Sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 1 March 2002b. Vol. 51, no. 1, p. 92–112.
- HENDERSON, Andrew and BORCHSENIUS, Finn. Evolution, Variation & Classification of Palms. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. New York. The New York Botanical Garden Press. 1999. Vol. 83. p. 324. 3. ISBN 0-89327-426-7.
- HENDERSON, Andrew. The palms of the Amazon. Oxford University Press. 1995. p. 380. ISBN 978-0195083118
- HENDERSON, Andrew. *Bactris* Palmae Monograph 79. Organization for Flora Neotropica by The New York. New York. no 1-181, p. 2000. ISBN 0-89327-432-1.
- HENDERSON, Andrew, 2006, Traditional morphometrics in plant systematics and its role in palm systematics. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 1 May 2006. Vol. 151, no. 1, p. 103–111.
- HENDERSON, Andrew. A revision of *Desmoncus* (Arecaceae). *Phytotaxa*. 14 December 2011. Vol. 35, no. 1, p. 1–88.

- HORN, James W., FISHER, Jack B., TOMLINSON, P. Barry, LEWIS, Carl E. and LAUBENGAYER, Karen. Evolution of lamina anatomy in the palm family (Arecaceae). *American Journal of Botany*. August 2009. Vol. 96, no. 8, p. 1462–1486.
- KAHN, Francis, 2008, El género *Astrocaryum* (Arecaceae). *Revista Peruana de Biología*. November 2008. Vol. 15, p. 31–48.
- KUNIYOSHI, Yoshiko Saito. Aspectos morfo-anatomicos do caule, raiz e folha de *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC (Bignoniaceae) em diferentes fases sucessionais no litoral do Parana. Tesis Doctoral. UFPR, Ciencias Forestales. Curitiba, 1993.
- KRUSKALL, J. B. Nonmetric multidimensional scaling: A numerical method. *Psychometrika*. 1 June 1964. Vol. 29, no. 2, p. 115–129.
- LAUBENGAYER, Karen. *Aiphanes minima* (GAERTN.) BURRET (ARECACEAE): A MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE LESSER ANTILLEAN SPECIES COMPLEX. Asesor: Javier Francisco-Ortega. Master of science in Biology. Florida International University, FIU. Miami, Florida, 2008.
- LAUBENGAYER, Karen, ZONA, Scott, SANTIAGO-VALENTÍN, Eugenio, HUSBY, Chad and FRANCISCO-ORTEGA, Javier. Morphometric Analysis of *Aiphanes Minima* (Arecaceae) Across the Antilles. *Harvard Papers in Botany*. Diciembre 2012. Vol. 17, no. 2, p. 299–305.
- LUDEÑA, Bertha, CHABRILLANGE, Nathalie, ABERLENC-BERTOSSI, Frédérique, ADAM, Hélène, TREGEAR, James W. and PINTAUD, Jean - Christophe. Phylogenetic utility of the nuclear genes *AGAMOUS 1* and *PHYTOCHROME B* in palms (Arecaceae): an example within Bactridinae. *Annals of Botany*. December 2011. Vol. 108, no. 8, p. 1433–1444.
- MARÍN, Manuel. Fibras foliares de *Astrocaryum chambira* Burret (Arecaceae) y especies afines, caracterización histológica y físico-química en relación a su potencial productividad comercial. Asesor: Francis Kahn. Tesis doctoral. UNMSM, EAP Ciencias Biológicas. Lima, 2013.
- MATHEW, Ancy and BHAT, K. M. Anatomical diversity of Indian rattan palms (Calamoideae) in relation to biogeography and systematics. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 1 September 1997. Vol. 125, no. 1, p. 71–86.

- MILLAN, B. Anatomía foliar de los géneros *Astrocaryum* y *Hexopetion* (Arecaceae) y su implicancia en la Sistemática. Asesor: Francis Kahn. Tesis doctoral. UNMSM, EAP, Ciencias Biológicas. Lima, 2009.
- MILLÁN, Betty and KAHN, Francis. Caracterización de la anatomía foliar de especies de *Astrocaryum* y *Hexopetion* (Arecaceae). *Revista Peruana de Biología*. April 2010. Vol. 17, no. 1, p. 81–94.
- MILLAN, Betty, ORTEGA, Nesly, MARÍN, Manuel et al. Progress on leaf anatomy of Bactridinae and its implications on systematics. En: Impacto de la cosecha de palmeras en los bosques tropicales resultados y propuestas. Huánuco, Tingo María, Perú, 20-21 Septiembre 2013.
- MOTT, Keith A., GIBSON, Arthur C. and O'LEARY, James W. The adaptive significance of amphistomatic leaves. *Plant, Cell & Environment*. Diciembre 1982. Vol. 5, no. 6, p. 455–460.
- NORAINI, T., RUZI A. R., NURNIDA, M. K. and Hajar, N. R. Systematic Significance of Leaf Anatomy in *Johannesteijsmannia* H.E. Moore (Arecaceae). *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Scienc*. 3 March 2012. Vol. 35, no. 2, p. 223–235.
- PASSOS, Mahedy Araújo Bastos and MENDONÇA, Maria Sílvia de. Epidermis of leaf segments from *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) on three phases of development. *Acta Amazonica*. December 2006. Vol. 36, no. 4, p. 431–436.
- PIO FONT-QUER. *Diccionario Botanica*. 8va ed. Barcelona. Editorial Labor, S. A. no 1244 p. 1982. ISBN 84-335-5804-8
- PINTAUD, Jean-Christophe. A cladistic analysis of the Archontophoenicinae (Palmae, Areceae) based on morphological and anatomical characters. In : *Evolution, Variation & Classification of Palms*. Memoirs of the New York Botanical Garden. New York. 1999. Vol. 83. p. 131–139.
- PINTAUD, Jean-Christophe, GALEANO, Gloria, BALSLEV, Henrik, BERNAL, Rodrigo, BORCHSENIUS, Finn, FERREIRA, Evandro, DE GRANVILLE, Jean-Jacques, MEJÍA, Kember, MILLÁN, Betty, MORAES, Mónica, NOBLICK, Larry, STAUFFER, Fred W. and KAHN, Francis, 2008. Las palmeras de América del Sur: diversidad, distribución e historia evolutiva. *Revista Peruana de Biología*. November 2008. Vol. 15, p. 7–30.

- PINTAUD, Jean-Christophe, MILLÁN, Betty and KAHN, Francis. The genus *Hexopetium* Burret (Arecaceae). *Revista Peruana de Biología*. November 2008c. Vol. 15 (supl. 1), p. 049–054.
- PRESS, Malcolm C. The functional significance of leaf structure: a search for generalizations. *New Phytologist*. 1 July 1999. Vol. 143, no. 1, p. 213–219.
- RILLO, Erlinda P., PABLEO, Gil O. and PRICE, W. C. An Anatomical Study of Coconut Leaves from Healthy Trees and Those Affected by Cadang-Cadang. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. 1972. Vol. 99, no. 6, p. 271–277.
- RIVAS, Marinoli, 2012, Caracterización anatómica en dos estadios de desarrollo de la hoja de *Astrocaryum chambira* Burret (Arecaceae). Asesor: Betty Gaby Millán Salazar. Tesis pregrado. UNMSM, EAP, Ciencias Biológicas. Lima, 2012.
- RIVAS CHAMORRO, Marinoli, 2016, Comparación foliar morfológica y anatómica entre ejes producidos por semilla y ejes producidos por ramificación basal de *Astrocaryum carnosum* (Arecaceae). Tesis magistral. UNMSM, Ciencias Biológicas. Lima, 2016.
- RODRÍGUEZ, María Fernanda and ASCHERO, Carlos A. *Acrocomia chunta* (Arecaceae) raw material for cord making in the Argentinean Puna. *Journal of Archaeological Science*. October 2005. Vol. 32, no. 10, p. 1534 - 1542.
- ROTH-NEBELSICK, Anita, UHL, Dieter, MOSBRUGGER, Volker and KERP, Hans. Evolution and Function of Leaf Venation Architecture: A Review. *Annals of Botany*. 1 May 2001. Vol. 87, no. 5, p. 553–566.
- SANDERS, Roger W., 1991, Cladistics of *Bactris* (Palmae): survey of characters and refutation of Burret's Classification. *Selbyana*. 1991. Vol. 12, p. 105–133.
- SANT'ANNA-SANTOS, Bruno F., CARVALHO JÚNIOR, Wellington G.O. and AMARAL, Vanessa B. *Butia capitata* (Mart.) Becc. lamina anatomy as a tool for taxonomic distinction from *B. odorata* (Barb. Rodr.) Noblick comb. nov (Arecaceae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. March 2015. Vol. 87, no. 1, p. 71–81.
- SALZMAN, Virginia T. and JUDD, Walter S., 1995, A Revision of the Greater Antillean Species of *Bactris* (Bactridinae: Arecaceae). *Brittonia*. 1995. Vol. 47, no. 4, p. 345–371.

- SCHLUTER, Ursula B., FURCH, Bodo and JOLY, Carlos A. Physiological and Anatomical Adaptations by Young *Astrocaryum jauari* Mart. (Arecaceae) in Periodically Inundated Biotopes of Central Amazonia. *Biotropica*. 1993. Vol. 25, no. 4, p. 384–396.
- STEBBINS, G. Ledyard and KHUSH, Gurdev S. Variation in the Organization of the Stomatal Complex in the Leaf Epidermis of Monocotyledons and Its Bearing on Their Phylogeny. *American Journal of Botany*. 1961. Vol. 48, no. 1, p. 51–59.
- TOMLINSON, P. B. Structure and Distribution of Sclereids in the Leaves of Palms. *New Phytologist*. Diciembre 1959. Vol. 58, no. 3, p. 253–266.
- TOMLINSON, P. B. Anatomy of the Monocotyledons. II *Palmae*. Metcalfe. Edi 1era. London, Oxford University Press. 1961. 443 p
- TOMLINSON, P. B. The Structural Biology of Palms. 1era ed. New York. Oxford University Press. 1990, 465 p. ISBN 978-0-19-854572-9.
- TOMLINSON, P. B., HORN, James W. and FISHER, Jack B. The Anatomy of Palms: Arecaceae - *Palmae*. Oxford University Press. Oxford. no 251 p. 2011. ISBN 978-0-19-955892-6.
- UHL, N. W. and DRANSFIELD, J. *Genera palmarum: a classification of palms*. Lawrence. Printed by Allen Press. 610 pp. 1987. ISBN 0-935868-30-5
- VOGELMANN, T. C. and MARTIN, G. The functional significance of palisade tissue: penetration of directional versus diffuse light. *Plant, Cell & Environment*. Enero 1993. Vol. 16, no. 1, p. 65–72.

ANEXOS

ANEXO I

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEspo	CapEspo	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
1	210.53	11.87	24.59	26.67	14.16	116.24	71.89	4	45.93	2	33.21	48.38	41.75	38.45	39.44	0.00	118.44	4
1	214.16	12.34	23.13	22.76	12.95	120.62	63.88	3	59.55	2	31.63	47.42	41.45	43.63	33.32	0.00	118.44	4
1	215.05	12.96	22.48	24.97	16.79	142.95	75.18	4	69.19	2	35.75	54.26	48.46	35.51	36.86	0.00	118.44	4
1	216.70	11.50	23.93	22.55	15.54	142.99	84.83	4	56.29	2	31.20	45.33	41.02	40.56	38.41	0.00	131.60	4
1	215.09	13.29	23.97	25.62	12.96	147.38	77.00	4	41.42	2	35.75	52.66	50.70	34.82	40.53	0.00	184.24	4
1	209.35	11.89	20.74	23.53	15.37	134.42	76.55	3	59.30	2	36.97	47.67	41.67	35.46	34.61	0.00	197.40	4
1	211.22	13.65	23.84	23.83	14.09	123.08	68.78	3	55.45	2	40.33	56.88	44.12	40.96	34.82	0.00	151.34	4
1	210.71	12.08	21.20	24.92	14.71	133.85	72.46	4	60.00	2	41.58	52.08	46.57	38.93	35.34	0.00	184.24	4
1	210.96	11.68	23.19	23.21	13.93	124.04	56.27	3	64.84	2	31.12	56.72	46.32	39.48	38.01	0.00	171.08	4
1	215.59	11.81	24.39	26.40	12.63	133.12	84.51	4	46.91	2	30.52	43.21	48.74	42.82	33.79	0.00	171.08	4
1	212.98	12.00	23.24	24.46	14.18	135.50	71.64	4	66.20	2	46.34	63.90	53.72	53.66	40.97	6.58	138.18	4
1	208.52	12.18	20.80	23.23	16.13	134.38	76.15	4	59.09	2	39.15	60.66	48.46	39.08	35.90	6.58	157.92	4
1	211.93	12.60	25.56	20.81	17.23	136.26	80.29	4	56.32	2	31.78	59.43	50.93	38.13	40.45	13.16	151.34	4
1	212.87	13.26	23.20	23.63	13.09	130.77	71.09	3	59.74	2	40.16	45.28	48.41	36.53	39.43	6.58	151.34	4
1	209.54	12.74	23.69	24.33	15.02	129.10	81.91	5	46.44	2	37.98	55.81	51.54	39.95	38.49	6.58	184.24	4
1	212.83	13.32	23.55	19.78	14.63	125.49	63.51	3	59.01	2	44.20	47.68	54.25	38.11	39.42	13.16	177.66	4
1	211.62	14.17	24.59	19.44	14.01	130.70	81.99	4	48.79	2	41.51	57.58	44.09	43.20	44.56	6.58	197.40	4
1	215.60	14.02	25.38	16.60	12.58	133.48	47.45	3	86.71	3	54.67	60.37	37.73	44.84	40.45	6.58	190.82	4
1	215.83	14.40	26.54	20.07	12.90	133.85	59.54	3	72.36	2	47.15	64.61	46.70	48.66	36.38	6.58	171.08	4
1	213.50	14.04	25.95	20.15	16.08	125.89	56.74	3	69.75	2	44.66	58.85	50.19	36.86	36.38	6.58	157.92	4
1	212.41	14.21	25.05	23.74	17.44	143.12		4	56.55	2	42.50	57.05	48.91	47.95	37.43	6.58	138.18	4
1	214.47	14.30	24.57	22.37	18.79	143.55	58.79	3	72.06	2	38.50	63.11	37.55	43.71	34.32	0.00	184.24	4
1	213.14	14.08	29.02	16.63	16.45	127.07	23.20	4	45.90	2	37.19	53.10	46.94	43.52	38.94	6.58	157.92	4
1	210.16	14.53	24.58	16.35	18.85	125.98	64.26	3	61.73	2	39.78	56.60	42.13	45.61	36.37	0.00	190.82	4
1	216.78	14.68	26.57	22.31	15.53	148.31	66.03	3	79.92	2	52.87	53.10	40.37	47.24	42.18	6.58	157.92	4
1	216.03	13.16	25.62	24.67	14.03	147.22	77.52	3	69.67	2	39.51	58.84	48.32	41.03	35.42	6.58	144.76	4
1	212.03	14.42	27.05	20.00	17.15	124.34	62.89	3	62.11	2	53.31	57.02	39.66	46.40	39.25	6.58	184.24	4
1	212.93	14.10	23.05	18.58	16.75	124.17	65.60	3	48.17	2	46.24	57.95	45.07	39.95	35.84	0.00	184.24	4
1	210.21	12.55	23.62	20.66	15.96	132.54	69.37	4	61.51	2	40.85	51.16	43.71	51.91	36.38	6.58	184.24	4
1	211.84	14.25	23.16	19.58	16.58	126.40	55.91	3	71.80	3	35.25	57.89	49.09	35.18	34.88	6.58	184.24	4
1	210.74	13.48	20.90	19.79	15.53	136.16	82.17	4	55.38	2	40.89	56.26	50.43	49.43	38.41	6.58	144.76	4
1	210.50	14.53	23.62	19.67	16.11	147.65	59.30	3	58.37	3	34.81	53.16	43.09	34.30	37.90	6.58	125.02	4
1	212.19	15.27	23.67	21.66	15.65	121.20	62.94	3	57.36	2	37.99	65.23	41.42	33.75	38.94	6.58	177.66	4
1	215.69	16.20	28.15	17.84	12.82	135.96	74.07	4	74.57	3	35.65	43.75	39.48	35.65	35.34	6.58	171.08	4
1	210.89	15.76	24.87	18.76	16.44	130.32	55.55	3	62.77	3	48.76	56.09	40.27	47.51	39.51	13.16	171.08	4
1	211.22	15.91	26.05	17.80	15.70	135.35	46.10	2	63.19	3	48.77	56.19	47.12	35.85	40.96	0.00	157.92	4
1	212.04	14.03	24.58	20.61	18.70	112.82	49.25	2	66.42	2	42.47	53.83	41.70	45.59	36.41	0.00	184.24	4
1	213.63	13.89	23.67	22.64	17.27	121.45	59.96	2	65.77	2	37.95	63.15	35.12	40.96	36.37	0.00	157.92	4
1	211.81	14.62	26.88	22.25	14.03	136.90	66.14	4	51.01	2	38.01	59.19	40.37	45.86	36.87	0.00	157.92	4
1	210.71	14.72	24.96	23.95	18.05	125.72	57.35	3	63.55	2	41.03	66.50	47.70	45.06	39.99	0.00	190.82	4
1	211.21	15.80	25.22	24.51	16.37	123.87	72.46	4	61.75	2	41.72	49.64	43.28	38.43	40.50	0.00	177.66	4
1	212.84	15.68	25.94	25.76	17.44	136.50	72.02	4	63.17	2	41.00	63.61	43.60	30.32	41.04	0.00	164.50	4
1	216.57	14.73	24.64	25.60	17.42	121.46	61.61	3	67.19	2	34.64	46.59	49.98	32.77	36.38	0.00	171.08	4
1	211.08	14.96	26.94	25.07	15.90	135.35	71.93	4	54.94	2	41.59	62.20	45.92	46.09	35.33	0.00	164.50	4
1	211.62	15.22	25.57	23.15	14.44	125.85	59.09	4	54.56	2	41.10	52.96	43.93	40.46	35.33	0.00	144.76	4
1	214.10	15.08	24.35	20.49	15.88	122.39	66.92	4	76.75	2	34.43	55.43	49.71	42.18	40.65	0.00	171.08	4
1	211.33	15.44	25.05	21.26	15.51	123.39	69.02	4	62.66	2	40.93	47.62	41.98	37.97	33.30	0.00	184.24	4
1	214.16	15.20	25.80	22.13	14.48	141.76	65.57	4	64.20	3	36.29	59.24	47.86	42.55	35.93	0.00	171.08	4
1	211.37	13.01	24.34	20.96	12.30	134.30	73.18	4	61.62	2	38.65	54.10	46.49	44.04	33.85	0.00	177.66	4
1	213.90	14.51	27.25	22.78	12.68	122.01	61.32	3	51.76	2	42.74	58.45	45.50	41.16	34.44	0.00	177.66	4

Especie 1= *Acrocomia aculeata*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
1	213.18	13.01	23.53	25.69	14.26	124.14	62.67	3	70.00	2	35.96	43.23	47.26	55.26	39.02	0.00	197.40	4
1	211.84	13.33	21.02	26.88	15.91	127.29	76.11	4	57.09	2	35.73	44.80	38.01	43.09	39.02	0.00	190.82	4
1	208.81	13.05	22.15	24.92	17.25	124.17	55.22	3	59.58	2	35.19	40.53	46.02	57.75	40.88	0.00	184.24	4
1	209.91	13.31	23.77	23.45	15.08	130.46	72.08	4	67.02	2	42.94	50.12	38.29	54.18	39.38	0.00	171.08	4
1	216.56	13.92	20.57	22.25	17.51	125.09	64.12	3	57.38	2	45.68	40.25	32.14	47.93	40.51	0.00	190.82	4
1	207.86	12.63	20.78	24.93	17.25	125.70	45.73	2	77.89	2	36.38	44.51	49.75	34.42	36.61	0.00	236.88	4
1	215.92	14.48	24.42	26.39	16.68	129.45	70.03	4	60.01	2	36.59	41.24	41.48	45.19	38.06	0.00	210.56	4
1	210.19	13.56	21.07	29.14	17.36	145.74	68.57	3	54.73	2	43.63	40.97	48.14	43.76	39.02	0.00	177.66	4
1	210.10	12.75	24.36	26.27	19.63	148.27	83.60	4	55.44	2	43.98	40.11	40.99	47.32	34.27	0.00	197.40	4
1	210.61	13.32	24.01	25.57	13.46	133.59	76.49	3	64.33	2	34.80	39.38	49.87	46.25	38.24	0.00	217.14	4
1	211.62	12.49	24.01	24.64	17.80	119.68	62.09	3	64.80	2	36.72	30.24	40.54	41.25	38.70	0.00	217.14	4
1	213.76	13.17	20.55	24.51	18.06	115.69	47.14	3	70.85	2	38.66	51.56	40.76	45.79	37.60	0.00	223.72	4
1	216.98	12.85	22.25	24.00	16.69	115.69	53.50	2	67.81	2	36.35	34.08	35.98	48.35	39.67	0.00	184.24	4
1	215.26	14.09	21.29	29.16	16.80	122.87	56.33	3	80.38	2	41.50	34.08	51.89	56.33	40.37	0.00	210.56	4
1	212.10	12.19	24.41	26.15	17.57	137.68	71.78	4	77.60	2	33.01	44.94	46.44	59.10	42.61	0.00	184.24	4
1	215.18	12.79	22.12	23.83	14.07	147.08	66.21	3	87.00	3	47.48	40.22	47.46	45.79	43.88	0.00	197.40	4
1	212.13	12.96	21.36	25.06	14.65	139.48	59.52	3	74.07	3	44.15	42.88	56.27	59.59	41.28	0.00	171.08	4
1	212.50	13.18	19.60	26.09	16.04	133.35	44.78	2	72.86	3	41.98	50.95	49.24	48.74	41.13	0.00	210.56	4
1	211.17	12.34	21.02	24.42	17.22	146.18	67.08	3	62.40	3	32.13	47.83	52.14	43.71	44.05	0.00	138.18	4
1	212.17	12.96	21.40	22.90	17.69	130.59	59.18	3	62.90	3	41.65	60.56	40.76	55.05	41.45	0.00	236.88	4
1	213.55	12.81	20.83	22.71	16.53	111.86	49.42	2	68.20	2	30.40	46.16	36.19	41.83	38.75	0.00	217.14	4
1	207.62	12.96	20.94	20.81	16.10	110.73	51.30	2	61.93	2	42.84	44.94	53.35	52.05	42.58	0.00	217.14	4
1	213.08	13.07	21.40	20.82	15.84	120.88	47.51	2	55.45	2	52.77	57.66	28.20	46.80	37.73	0.00	223.72	4
1	207.46	13.36	24.77	19.69	15.57	124.14	59.02	2	49.60	2	36.26	47.64	41.68	58.79	41.99	0.00	203.98	4
1	209.42	12.42	19.07	22.55	17.12	119.57	59.89	3	65.53	2	44.11	36.67	36.27	38.02	44.24	0.00	236.88	4
1	215.75	12.50	22.72	19.33	18.30	120.36	71.26	4	73.45	2	34.18	41.28	29.19	55.86	37.27	0.00	217.14	4
1	206.37	13.78	21.54	22.90	16.56	122.76	58.86	3	57.44	2	45.94	47.97	40.54	46.89	37.40	0.00	230.30	4
1	211.50	13.84	20.60	24.99	14.63	118.58	46.27	2	76.39	2	45.75	39.80	37.80	57.77	45.38	0.00	203.98	4
1	207.51	11.85	22.32	22.67	17.01	116.78	59.80	3	63.32	2	43.24	45.25	35.50	43.93	39.08	0.00	210.56	4
1	211.71	12.60	25.82	24.92	17.19	126.95	46.31	2	63.46	2	45.34	40.13	39.05	42.88	41.55	0.00	217.14	4
1	210.48	13.74	22.74	22.75	18.85	118.32	53.59	3	69.27	2	27.07	44.05	36.15	48.70	40.96	0.00	217.14	4
1	213.54	11.76	21.81	26.27	17.42	132.72	70.77	4	73.09	2	34.77	40.51	27.44	48.78	42.36	0.00	203.98	4
1	214.16	11.84	22.62	24.60	15.93	146.92	73.69	3	76.21	2	43.22	40.08	40.65	46.50	43.96	0.00	203.98	4
1	214.82	11.67	23.03	26.84	15.32	145.61	75.17	4	65.13	2	41.39	42.69	48.74	44.11	38.86	0.00	210.56	4
1	209.44	12.74	21.69	22.72	15.65	141.38	63.88	3	70.93	2	30.85	45.90	31.52	46.98	40.64	0.00	210.56	4
1	215.06	11.69	23.02	25.92	14.44	124.03	58.35	3	67.69	2	44.29	38.61	48.01	35.62	34.17	0.00	223.72	4
1	211.13	13.62	22.43	23.31	15.22	115.55	48.50	2	69.88	2	37.22	32.72	39.48	56.76	40.51	0.00	250.04	4
1	212.23	12.24	24.08	22.53	15.06	122.53	55.15	3	67.72	2	39.62	49.21	43.88	41.02	40.07	0.00	190.82	4
1	213.50	10.79	22.27	24.67	17.21	155.45	64.22	3	67.58	3	49.07	63.17	59.58	57.25	38.55	0.00	230.30	4
1	214.50	11.52	24.08	23.83	16.13	146.60	75.81	3	67.99	2	31.53	36.65	34.65	59.75	46.64	0.00	190.82	4
1	215.83	11.75	23.56	24.61	15.65	154.79	59.53	3	64.37	3	51.38	59.91	43.63	44.24	43.57	0.00	250.04	4
1	210.66	11.45	21.93	24.01	13.92	139.09	71.96	3	62.28	2	48.62	40.62	38.21		43.57	0.00	210.56	4
1	211.10	12.98	21.61	25.92	16.86	144.83	77.12	4	55.08	2	29.80	45.19	59.09		37.75	0.00	223.72	4
1	214.38	13.26	19.06	24.76	13.54	124.17	53.81	2	54.08	2	41.83	53.81	37.50		40.22	0.00	203.98	4
1	214.61	12.76	21.68	27.74	16.79	119.16	54.48	2	64.58	2	24.97	41.44	43.28		41.36	0.00	217.14	4
1	208.75	14.40	21.92	29.34	14.82	129.73	63.78	3	56.31	2	35.60	39.83	39.34		37.42	0.00	210.56	4
1	208.66	12.85	19.49	26.32	16.41	118.47	62.14	3		2	38.13	42.73	47.34		43.23	0.00	223.72	4
1	206.75	13.06	21.18	25.03	16.81	127.22	71.36	3		2	39.50	36.52	35.56		37.65	0.00	223.72	4
1	213.75	11.52	19.39	21.75	16.27	127.02	64.89	3		2	45.19	36.08	35.43		39.94	0.00	250.04	4
1		11.30	21.39	24.73	15.17	128.41	69.27	4		2	46.90	49.34	41.18		37.80	0.00		4

Especie 1= *Acrocomia aculeata*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEspo	CapEspo	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
2	236.91	12.46	10.79	37.82	25.55	164.44	88.26	6	79.09	2	22.18	41.46	75.82	69.24	36.36	0.00	92.12	4
2	237.85	12.82	12.19	29.97	33.84	133.74	76.33	5	65.70	2	22.75	33.73	74.51	79.64	34.95	0.00	92.12	4
2	233.34	13.10	13.82	32.73	25.78	159.44	75.52	4	80.02	2	19.18	28.99	84.59	77.83	35.93	0.00	65.80	4
2	231.88	11.07	13.19	33.11	25.93	136.71	77.27	4	66.27	2	22.74	30.06	80.33	65.03	34.91	0.00	98.70	4
2	228.95	13.04	12.74	37.46	20.29	157.13	64.35	3	58.09	3	21.60	36.48	77.87	82.47	33.42	0.00	98.70	4
2	236.08	12.35	13.04	29.82	27.06	152.33	66.21	4	62.48	2	20.41	28.26	75.33	70.07	36.48	0.00	92.12	4
2	257.41	11.24	13.75	35.73	28.56	134.02	89.20	5	71.15	2	25.31	40.58	72.53	84.09	34.88	0.00	98.70	4
2	239.54	12.26	12.91	29.07	27.31	145.56	65.70	5	67.11	2	19.18	31.77	83.91	89.31	34.31	0.00	85.54	4
2	234.71	12.30	12.36	30.36	31.32	130.06	81.34	5	72.47	2	21.63	29.70	75.52	67.68	36.64	0.00	72.38	4
2	245.44	13.89	14.48	34.44	31.89	155.69	58.68	3	59.89	2	19.40	27.42	67.59	73.94	35.93	0.00	85.54	4
2	257.57	15.20	13.60	46.09	33.13	134.76	86.80	6	63.95	2	22.72	33.78	68.31	65.41	36.64	0.00	92.12	4
2	242.29	11.81	14.48	28.18	33.79	142.89	72.58	3	74.43	2	15.45	37.49	76.71	82.16	35.34	0.00	92.12	4
2	240.18	14.86	13.36	29.11	31.39	154.27	74.49	4	76.31	2	25.12	26.27	79.03	77.37	36.87	0.00	72.38	4
2	251.37	13.26	11.67	44.27	28.43	155.78	82.20	4	74.13	2	22.58	29.41	80.06	71.81	34.30	0.00	72.38	4
2	254.25	12.27	14.59	45.26	31.26	156.78	80.07	5	69.83	2	24.54	28.74	84.97	77.80	33.80	0.00	98.70	4
2	255.22	14.29	12.38	47.93	28.20	158.33	87.59	5	73.06	2	23.74	29.26	80.03	79.64	37.41	0.00	72.38	4
2	249.47	14.93	13.05	40.98	30.90	144.98	86.96	5	58.68	2	21.12	38.26	72.09	69.79	35.34	0.00	98.70	4
2	240.69	13.40	13.69	37.78	27.32	160.99	85.18	5	78.14	2	19.52	38.04	66.58	74.78	35.84	0.00	92.12	4
2	251.88	12.21	13.39	46.27	29.76	152.15	80.86	4	72.41	2	19.46	32.30	72.88	83.81	36.38	0.00	72.38	4
2	244.24	14.12	13.02	44.38	34.30	144.46	60.72	3	63.30	2	20.32	29.06	80.10	64.31	35.39	0.00	92.12	4
2	240.07	11.47	12.88	29.50	34.76	153.77	89.47	5	73.66	2	25.06	40.01	69.99	66.59	35.70	0.00	78.96	4
2	241.78	13.44	12.56	39.63	30.35	150.90	75.62	4	70.04	2	23.75	33.98	72.91	76.40	34.95	0.00	92.12	4
2	249.47	14.09	12.92	45.98	34.54	152.15	80.40	5	52.44	2	20.62	27.96	77.87	74.35	34.83	0.00	92.12	4
2	249.32	13.99	11.61	45.23	32.05	140.72	97.89	5	80.39	2	24.22	33.04	71.81	81.42	33.47	0.00	78.96	4
2	240.91	13.36	13.21	35.01	23.39	153.43	75.17	4	56.97	2	17.49	38.07	84.61	75.32	31.27	0.00	105.28	4
2	240.18	12.25	12.37	33.31	21.85	155.96	85.34	5	70.34	2	23.48	34.90	73.36	78.45	33.83	0.00	78.96	4
2	253.62	12.53	13.46	48.96	33.91	143.59	81.82	4	84.10	2	20.05	28.72	69.63	72.81	33.30	0.00	111.86	4
2	253.31	14.08	14.91	41.36	27.21	155.25	73.79	4	75.13	2	26.47	21.15	85.49	67.10	31.85	0.00	85.54	4
2	236.00	12.38	13.09	40.70	34.68	143.24	56.46	4	74.05	2	23.35	28.27	66.89	79.65	33.80	0.00	78.96	4
2	235.18	12.39	13.36	39.68	30.96	144.90	82.48	5	70.08	2	18.49	26.05	82.36	74.93	31.44	0.00	85.54	4
2	239.48	11.84	11.84	28.84	31.79	147.02	77.28	5	76.32	2	20.40	31.28	73.92	66.38	32.27	0.00	85.54	4
2	231.83	12.74	13.18	36.56	33.78	167.63	64.01	4	62.49	2	15.19	32.30	78.87	71.20	34.30	0.00	78.96	4
2	238.50	13.71	12.90	30.71	31.93	159.26	85.19	4	79.14	2	22.84	36.49	81.26	70.51	35.87	0.00	65.80	4
2	258.68	11.39	14.95	41.26	29.81	144.86	89.82	5	76.11	2	17.12	24.57	95.59	83.58	32.26	0.00	59.22	4
2	257.89	12.75	15.67	42.42	35.57	147.53	82.70	5	70.91	2	16.70	31.09	85.56	77.48	34.91	0.00	92.12	4
2	238.61	13.97	13.44	32.32	30.55	151.21	74.54	4	72.34	2	20.82	33.60	71.95	82.58	33.79	0.00	98.70	4
2	237.21	12.13	12.56	37.06	29.42	156.41	74.96	5	69.80	2	16.09	32.04	79.62	65.87	31.78	0.00	98.70	4
2	235.94	13.31	12.31	28.31	29.22	156.94	84.04	5	70.76	2	16.54	37.81	71.60	77.64	33.83	0.00	98.70	4
2	238.95	13.28	13.43	29.27	29.16	160.11	82.60	5	83.51	2	22.82	42.12	79.26	69.16	35.39	0.00	85.54	4
2	252.74	11.50	11.67	43.09	32.72	155.60	76.06	4	78.29	2	26.29	35.59	68.17	72.81	35.93	0.00	78.96	4
2	252.53	12.63	13.47	50.90	21.15	157.37	75.23	5	67.95	2	15.54	28.23	67.45	85.15	34.91	0.00	92.12	4
2	242.00	13.78	11.93	45.07	29.17	149.63	91.03	5	58.85	2	22.97	28.31	85.68	67.09	34.85	0.00	111.86	4
2	249.60	12.36	13.92	30.97	30.56	143.16	97.59	5	72.05	2	18.90	33.30	82.57	79.40	33.34	0.00	65.80	4
2	254.62	12.56	13.08	37.92	28.22	154.29	74.14	4	54.53	2	17.90	33.46	91.98	88.65	36.44	0.00	85.54	4
2	244.39	12.80	13.25	34.66	25.70	146.24	88.63	4	72.34	2	20.28	31.07	89.17	65.83	36.14	0.00	92.12	4
2	245.36	12.63	12.51	31.09	25.62	152.98	81.31	4	76.29	2	18.51	33.56	79.35	75.47	36.02	0.00	92.12	4
2	249.47	12.52	13.06	38.47	27.46	155.86	68.90	4	75.73	2	20.77	38.52	80.88	67.38	35.39	0.00	92.12	4
2	247.47	12.55	13.28	35.55	22.47	135.50	79.74	5	81.45	2	20.34	40.65	80.74	77.25	34.76	0.00	92.12	4
2	242.83	13.77	11.67	35.25	28.36	145.49	76.26	4	52.24	2	16.47	26.95	89.36	70.95	35.85	0.00	72.38	4
2	235.55	12.46	13.88	30.42	24.76	172.21	82.57	4	52.86	2	19.05	27.02	87.66	76.75	38.01	0.00	92.12	4
2	241.09	14.66	14.37	33.42	24.84	166.77	96.93	4	79.25	2	22.23	28.71	71.59	75.38	36.44	0.00	98.70	4

Especie 2= *Aiphanes horrida*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias: DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEspo	CapEspo	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
2	253.04	13.93	15.06	45.33	17.51	157.42	98.25	5	66.32	2	18.94	24.88	64.08	86.11	36.48	0.00	98.70	4
2	257.77	14.57	12.80	31.25	37.09	143.88	98.61	5	72.83	2	20.12	25.03	75.32	71.39	35.33	0.00	98.70	4
2	234.62	15.06	13.79	37.09	16.88	153.14	86.00	4	63.41	2	28.16	41.45	65.49	80.38	39.00	0.00	59.22	4
2	232.86	14.04	11.37	32.93	27.94	165.79	84.48	4	73.52	2	29.14	28.64	69.27	74.58	34.88	0.00	105.28	4
2	229.39	13.93	13.52	20.48	33.11	155.77	78.83	4	59.04	2	18.88	37.94	68.38	61.99	37.50	0.00	98.70	4
2	243.40	15.67	14.88	24.52	31.67	142.34	102.26	6	74.96	2	22.31	28.98	59.98	71.86	34.32	0.00	92.12	4
2	240.84	14.16	16.34	26.01	28.98	150.77	76.30	4	65.34	2	19.27	33.39	70.47	65.94	38.91	0.00	85.54	4
2	242.60	16.39	14.16	34.89	26.95	146.89	78.73	4	57.67	2	21.10	21.87	75.52	84.95	36.55	0.00	78.96	4
2	235.73	14.09	16.39	31.26	31.26	160.38	94.59	3	68.31	2	24.28	27.71	76.25	92.52	33.30	0.00	78.96	4
2	241.02	12.46	13.31	31.60	24.96	145.60	80.15	4	73.29	2	25.13	33.86	71.49	97.28	37.97	0.00	92.12	4
2	238.71	10.95	11.82	29.22	29.82	161.20	92.14	6	66.23	2	26.83	26.55	72.09	81.15	37.09	0.00	72.38	4
2	225.73	13.78	13.44	33.75	30.60	141.01	86.31	4	64.76	2	23.87	21.87	70.42	81.99	35.33	0.00	92.12	4
2	240.31	13.44	16.49	32.26	19.76	154.04	93.78	4	62.17	2	24.15	29.68	70.71	79.15	35.90	0.00	65.80	4
2	236.05	12.17	14.67	39.49	32.90	168.27	81.94	6	63.37	2	29.59	24.77	70.62	68.47	33.94	0.00	78.96	4
2	240.39	11.23	13.56	28.66	35.52	158.14	87.79	5	66.61	2	22.23	31.24	74.33	91.60	31.75	0.00	85.54	4
2	224.22	13.98	15.90	32.66	18.04	156.91	100.59	5	60.76	2	26.91	21.09	75.92	58.13	36.38	0.00	59.22	4
2	233.84	14.78	14.57	31.28	18.50	148.65	93.11	4	68.33	2	20.59	23.05	89.93	80.56	35.42	0.00	92.12	4
2	237.16	15.71	13.44	30.29	26.17	157.46	83.12	4	75.00	2	23.06	30.79	72.40	69.20	36.20	0.00	78.96	4
2	257.30	13.52	18.15	28.69	30.12	140.60	68.57	4	74.77	2	20.03	27.67	78.50	92.21	36.38	0.00	98.70	4
2	238.60	13.32	12.83	46.40	27.08	155.65	78.20	4	65.65	2	23.60	29.72	80.83	81.41	37.04	0.00	72.38	4
2	234.20	15.44	13.28	40.49	29.79	150.04	73.83	4	62.98	2	17.39	28.97	65.87	85.29	37.43	0.00	78.96	4
2	229.46	12.80	16.93	30.23	35.84	155.65	87.55	4	59.40	2	18.09	24.09	65.70	73.32	36.95	0.00	78.96	4
2	237.47	14.35	17.44	27.57	22.02	145.05	90.64	4	73.67	2	22.11	28.40	68.14	89.09	36.53	0.00	72.38	4
2	242.37	13.83	16.39	32.36	26.70	146.65	71.27	5	68.66	2	21.89	28.20	91.32	87.26	35.85	0.00	78.96	4
2	233.88	10.56	13.31	41.50	30.32	141.22	78.85	4	67.73	2	28.85	19.43	82.75	84.77	36.53	0.00	85.54	4
2	238.59	12.59	15.90	45.59	23.27	141.68	79.47	4	68.47	2	23.04	25.60	87.16	67.06	34.91	0.00	78.96	4
2	232.37	11.95	15.27	28.07	27.90	149.89	84.69	3	81.23	2	20.73	31.00	80.11	86.38	35.90	0.00	85.54	4
2	243.32	15.50	12.31	29.32	18.83	143.08	63.94	3	64.44	2	22.88	29.81	75.31	86.15	35.90	0.00	85.54	4
2	231.75	14.20	16.30	38.75	29.77	168.49	76.40	4	78.22	2	22.15	32.47	72.10	83.13	34.32	0.00	92.12	4
2	242.05	13.40	11.79	29.40	33.81	148.75	68.98	4	72.68	2	24.60	28.64	77.18	94.37	34.95	0.00	78.96	4
2	239.13	16.04	15.60	28.71	22.93	140.17	97.34	4	74.14	2	20.72	28.24	80.85	72.21	35.84	0.00	92.12	4
2	236.03	15.57	16.79	37.83	34.37	154.93	67.90	4	65.91	2	27.71	25.43	71.21	73.62	37.92	0.00	98.70	4
2	237.50	16.07	14.43	32.78	24.47	156.65	78.14	4	52.18	2	26.49	27.82	80.62	72.78	34.34	0.00	92.12	4
2	249.26	14.06	11.94	34.79	19.05	152.80	102.92	4	84.48	2	19.92	34.25	73.03	73.42	35.33	0.00	65.80	4
2	245.83	15.27	13.74	34.52	26.84	156.95	77.99	4	67.34	2	21.39	22.18	69.95	80.04	36.90	0.00	92.12	4
2	239.06	15.37	15.90	36.71	19.05	137.19	86.38	5	62.93	2	27.56	24.86	60.12	63.66	34.68	0.00	65.80	4
2	244.12	13.44	15.93	24.71	38.55	138.12	91.63	4	54.55	2	29.11	31.06	73.62	76.65	35.33	0.00	65.80	4
2	231.02	13.28	17.65	32.58	21.44	151.59	79.48	4	66.54	2	21.91	32.33	71.94	77.42	35.51	0.00	85.54	4
2	238.71	14.28	17.92	39.88	37.27	148.82	68.81	4	64.54	2	27.71	32.29	75.92	67.17	34.34	0.00	92.12	4
2	234.45	12.88	14.74	23.82	28.53	140.70	85.74	4	73.57	2	27.37	22.58	66.17	72.82	35.42	0.00	85.54	4
2	240.97	10.09	16.51	35.95	27.82	143.65	69.49	4	63.13	2	20.31	29.98	66.07	69.20	36.90	0.00	92.12	4
2	233.60	12.83	16.08	32.86	37.92	173.16	83.87	5	75.11	2	22.23		67.96	61.72	33.28	0.00	85.54	4
2	246.87	13.79	16.03	32.38	32.38	157.09	68.17	4	83.09	2	29.11		64.01	81.24	35.12	0.00	78.96	4
2	235.95	14.91	14.77	28.98	34.31	155.77	95.07	5	82.09	2			63.18	89.80	36.48	0.00	78.96	4
2	244.98	15.13	16.58	24.71	24.13	169.01	69.00	4	78.45	2			78.15	73.73	37.46	0.00	72.38	4
2	246.61	13.83	17.17	27.71	24.83	153.59	72.81	4	82.20	2			76.43	95.80	37.00	0.00	111.86	4
2	242.09	16.00	15.63	28.64	22.74	156.64	84.35	4	68.67	2			83.65	85.95		0.00		4
2			16.95	36.45	32.29		80.15	4	65.66	2			76.84	95.50		0.00		4
2			13.91	32.40	26.86		90.79	4		2			65.54			0.00		4

Especie 2= *Aiphanes horrida*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
3	158.67	12.52	10.88	23.21	17.72	97.01	67.27	3	25.30	1	22.75	20.81	74.71	61.97	33.94	0.00	46.06	4
3	156.96	12.52	10.50	24.83	20.61	87.31	56.71	2	31.82	1	13.78	27.51	77.61	70.70	31.95	13.16	52.64	4
3	161.35	11.23	12.55	21.79	18.04	96.29	70.39	3	24.76	1	25.68	28.95	80.34	74.30	35.30	19.74	59.22	4
3	161.14	11.24	12.13	20.11	23.30	95.02	71.33	3	27.96	1	21.26	24.71	93.79	69.31	38.26	0.00	32.90	4
3	152.45	12.99	11.69	22.00	18.71	101.02	65.22	3	36.02	1	24.39	21.30	98.12	76.64	34.65	0.00	39.48	4
3	159.21	12.62	11.80	28.14	18.29	86.85	56.93	3	30.31	1	26.30	29.57	82.59	72.81	36.14	0.00	39.48	4
3	158.46	12.07	12.31	26.08	22.21	83.86	50.37	2	30.07	1	26.09	26.73	87.20	67.93	36.15	0.00	59.22	4
3	153.15	13.12	11.38	19.68	17.12	96.65	62.57	3	30.28	1	26.56	21.29	68.84	54.84	31.09	6.58	32.90	4
3	155.20	12.13	12.32	20.18	18.33	99.91	70.16	3	28.76	1	24.62	26.14	67.59	73.94	28.32	6.58	32.90	4
3	162.53	12.48	11.68	20.48	16.98	102.56	78.89	4	25.29	1	22.88	24.97	69.31	61.61	34.85	0.00	39.48	4
3	152.12	10.23	9.38	18.60	15.63	91.95	70.82	3	20.37	1	25.05	24.41	89.14	87.50	34.76	0.00	59.22	4
3	162.78	11.24	13.07	18.89	14.41	101.37	74.60	4	27.96	1	23.32	23.70	88.56	68.79	34.18	13.16	59.22	4
3	161.92	12.91	11.91	22.03	21.57	89.46	59.52	3	31.22	1	24.20	21.55	99.83	62.98	36.99	0.00	39.48	4
3	167.84	12.53	12.97	19.48	14.61	107.75	67.31	3	39.31	1	25.41	21.26	75.77	66.05	32.52	0.00	32.90	4
3	152.13	13.18	13.88	22.69	16.75	102.66	77.82	3	28.12	1	22.41	25.25	87.04	61.35	32.83	6.58	46.06	4
3	163.56	14.60	12.88	20.50	21.54	94.16	52.38	3	44.52	1	14.79	25.05	77.44	52.86	35.00	13.16	46.06	4
3	163.54	11.52	12.33	28.98	24.63	84.99	67.86	3	20.14	1	21.32	22.33	87.55	57.02	29.63	6.58	39.48	4
3	165.16	13.16	13.74	19.17	17.83	97.38	73.56	3	24.79	1	19.35	20.26	86.69	58.25	32.42	6.58	52.64	4
3	161.16	10.12	10.30	16.03	15.29	89.86	65.02	3	24.04	1	24.33	23.30	80.17	53.82	33.09	6.58	26.32	4
3	159.68	13.16	12.66	20.57	19.46	86.38	61.58	3	28.65	1	23.15	21.66	75.53	67.59	34.88	13.16	52.64	4
3	164.65	12.80	10.98	15.67	18.15	105.75	64.95	3	38.84	1	21.60	22.77	78.91	72.66	34.44	19.74	52.64	4
3	160.11	12.58	12.01	16.86	22.89	95.52	67.69	3	29.42	1	20.42	20.33	79.72	67.18	36.55	19.74	59.22	4
3	157.36	11.45	12.30	19.34	19.43	91.46	59.65	3	29.30	1	24.69	24.44	85.93	62.07	33.78	13.16	32.90	4
3	157.71	10.96	11.91	24.11	15.27	98.73	57.36	3	39.67	1	21.92	24.39	85.69	68.81	33.44	6.58	59.22	4
3	158.00	12.96	11.89	19.05	19.96	98.85	62.17	3	36.92	1	24.79	20.40	63.47	58.24	29.35	0.00	46.06	4
3	165.22	13.94	12.80	14.48	15.91	103.40	67.68	3	36.00	1	21.30	18.56	76.88	63.89	31.14	6.58	39.48	4
3	165.56	11.35	10.49	15.41	19.91	106.14	79.19	3	26.50	1	24.44	20.43	64.20	78.14	36.48	6.58	39.48	4
3	165.09	13.40	13.40	16.75	21.24	95.04	65.71	3	32.92	1	24.93	25.69	82.95	76.37	35.36	19.74	46.06	4
3	158.48	12.94	12.63	23.03	18.08	104.98	70.13	3	35.23	1	19.71	24.51	78.82	60.72	34.54	0.00	46.06	4
3	162.77	12.58	12.01	18.26	21.84	100.24	61.70	3	38.48	1	20.96	20.72	86.47	73.71	35.15	13.16	52.64	4
3	166.86	13.25	11.98	23.84	23.70	102.92	65.83	3	36.10	1	23.19	24.56	72.73	76.88	31.38	13.16	52.64	4
3	163.45	13.47	12.48	19.87	17.12	98.41	65.12	3	33.48	1	24.64	24.67	66.84	63.30	34.44	0.00	65.80	4
3	163.84	12.96	12.80	25.06	17.48	102.00	70.08	3	34.43	1	17.78	22.43	73.76	53.26	35.03	6.58	32.90	4
3	165.83	12.96	11.21	18.53	17.58	99.70	66.31	3	33.22	1	20.60	22.30	69.90	67.93	38.99	13.16	52.64	4
3	164.23	11.59	11.96	22.19	15.04	108.03	79.57	4	30.29	1	19.63	23.52	72.60	67.53	37.76	13.16	39.48	4
3	162.08	13.36	12.33	10.82	18.01	105.11	75.08	4	28.13	1	21.08	26.11	86.08	63.31	33.84	13.16	39.48	4
3	158.20	13.31	11.09	18.70	14.07	98.82	58.51	3	41.88	1	21.66	23.66	67.59	56.33	31.33	6.58	65.80	4
3	164.78	10.54	13.21	22.97	23.17	95.86	69.47	3	27.30	1	20.24	18.62	67.00	69.15	35.70	0.00	39.48	4
3	158.76	14.57	11.77	21.29	20.84	92.54	67.59	3	26.13	1	23.99	26.18	80.64	65.62	33.04	6.58	46.06	4
3	162.10	13.42	13.01	23.63	20.96	99.18	64.41	3	34.29	1	22.48	20.48	67.45	65.70	35.16	6.58	46.06	4
3	157.69	11.84	11.84	18.91	20.62	93.45	67.38	3	26.30	1	24.20	25.07	83.54	76.40	35.85	0.00	46.06	4
3	160.10	12.90	12.11	19.29	17.44	97.29	72.00	3	26.57	1	22.41	28.16	64.07	74.89	32.29	6.58	59.22	4
3	164.82	11.99	12.74	23.52	20.15	95.88	71.58	3	24.16	1	22.62	22.22	64.87	77.80	36.87	13.16	65.80	4
3	162.65	11.69	10.56	19.27	18.59	94.72	71.20	3	24.65	1	25.14	20.48	81.84	64.67	35.07	6.58	52.64	4
3	158.29	12.78	11.35	16.00	15.26	92.32	67.16	3	25.25	1	22.17	20.47	79.22	66.10	35.65	6.58	52.64	4
3	162.48	12.63	11.36	25.54	16.66	106.10	70.20	3	34.60	1	22.24	21.29	86.58	66.38	28.79	13.16	39.48	4
3	158.34	12.75	12.60	16.07	13.85	96.86	72.79	3	25.12	1	21.30	22.55	85.95	75.79	37.38	6.58	46.06	4
3	156.59	12.67	12.23	22.65	18.60	92.67	55.33	3	38.21	1	20.36	22.87	87.93	67.08	33.30	0.00	59.22	4
3	156.14	12.43	11.45	18.30	16.75	93.64	56.74	3	35.96	1	19.45	20.41	76.26	72.28	34.94	13.16	32.90	4
3	156.41	12.45	11.68	16.93	12.82	94.08	54.14	3	40.84	1	21.20	20.25	85.16	73.91	36.38	6.58	39.48	4

Especie 3= *Aiphanes spicata*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
3	211.43	11.55	12.38	16.07	17.09	134.39	76.33	3	48.20	2	28.16	21.53	81.60	87.49	38.50	0.00	39.48	4
3	211.67	13.05	13.74	15.44	18.64	150.94	93.08	3	49.61	2	28.98	30.69	100.90	84.68	37.88	0.00	46.06	4
3	222.71	14.88	15.39	19.56	18.44	157.25	101.41	3	51.26	2	26.12	23.56	99.20	79.23	40.17	0.00	32.90	4
3	223.19	13.44	12.00	16.53	20.27	143.75	86.94	3	64.25	2	21.36	23.22	96.90	82.56	36.55	0.00	32.90	4
3	218.92	15.40	11.51	20.61	19.46	147.97	91.50	4	55.38	2	23.14	30.93	84.36	103.32	42.69	0.00	32.90	4
3	216.16	13.56	13.79	20.66	15.95	153.48	107.25	5	48.11	2	29.19	27.61	87.64	79.45	38.66	0.00	26.32	4
3	202.37	13.44	12.80	15.44	17.74	143.26	73.52	4	64.25	2	29.91	30.42	82.46	86.80	39.74	0.00	46.06	4
3	151.57	11.88	10.24	16.39	15.36	87.06	50.69	3	35.39	1	30.72	19.97	104.73	83.97	40.87	0.00	32.90	4
3	213.08	13.05	13.11	17.92	15.95	120.83	78.60	3	65.18	2	21.01	25.00	86.05	93.89	36.92	6.58	39.48	4
3	206.94	13.21	10.89	18.33	12.39	127.95	73.74	3	56.13	2	23.87	22.02	101.71	70.70	35.66	0.00	32.90	4
3	211.59	12.59	11.24	17.99	17.41	150.01	105.51	4	45.47	2	28.55	30.69	68.98	72.88	37.27	0.00	26.32	4
3	213.72	14.85	15.37	17.11	14.85	148.06	99.90	4	50.18	2	21.02	24.11	90.95	81.41	39.53	0.00	32.90	4
3	216.52	14.23	11.61	18.50	16.77	151.21	91.48	4	59.50	2	24.66	23.45	97.80	75.89	37.88	0.00	32.90	4
3	211.78	11.28	13.56	16.42	16.67	149.22	82.47	4	66.82	2	26.61	21.39	102.91	64.56	36.99	0.00	52.64	4
3	215.52	15.44	12.89	22.02	17.42	155.72	91.72	3	59.39	2	30.72	28.16	72.85	94.69	39.37	0.00	39.48	4
3	205.72	11.82	15.20	18.32	19.62	154.69	108.75	5	51.73	2	27.67	20.07	81.43	74.70	41.47	0.00	39.48	4
3	224.84	14.23	14.35	16.51	19.76	147.52	83.96	3	58.76	2	33.81	30.69	75.65	89.30	39.53	0.00	32.90	4
3	219.29	15.81	14.12	15.90	15.36	142.37	98.69	5	45.66	2	27.69	29.91	84.32	91.43	40.65	0.00	39.48	4
3	218.17	16.72	15.95	17.39	16.00	143.30	96.68	4	52.40	2	30.63	24.88	78.66	91.66	41.00	0.00	19.74	4
3	208.91	13.78	14.95	13.05	16.00	147.24	89.09	4	58.04	2	27.88	22.74	74.94	83.16	38.01	0.00	39.48	4
3	222.67	13.63	13.76	16.09	12.33	161.83	96.19	4	67.34	2	29.43	24.26	73.03	96.06	39.83	0.00	32.90	4
3	211.30	12.50	13.35	14.09	17.38	157.73	106.54	4	47.02	2	24.17	25.71	70.62	70.71	41.48	0.00	32.90	4
3	222.22	13.31	13.83	16.08	14.57	144.06	86.66	3	60.47	2	30.52	29.11	72.77	83.58	41.47	0.00	46.06	4
3	224.06	15.57	14.64	19.60	19.05	164.74	108.15	4	53.32	2	27.16	33.66	81.02	76.25	39.13	0.00	32.90	4
3	211.86	15.57	14.64	16.26	21.05	153.15	99.26	4	60.14	2	26.08	29.04	67.81	68.76	44.03	0.00	32.90	4
3	214.82	14.50	14.48	12.39	15.57	150.61	104.18	4	48.98	2	26.45	28.97	71.32	75.99	42.42	6.58	32.90	4
3	215.47	14.06	13.79	16.17	16.61	151.39	95.71	4	58.88	2	25.96	25.30	83.58	76.58	41.17	0.00	46.06	4
3	218.71	16.27	12.83	15.55	18.10	155.10	85.80	4	65.54	2	24.29	24.77	75.51	86.25	38.11	0.00	19.74	4
3	223.64	13.21	12.31	22.88	18.09	152.63	95.65	3	54.06	2	24.79	23.88	77.25	82.82	38.06	0.00	32.90	4
3	208.72	14.42	13.79	17.74	15.93	153.77	86.93	3	63.51	2	32.15	21.91	73.91	76.64	37.37	0.00	32.90	4
3	209.52	15.07	14.91	12.67	15.06	154.72	92.03	4	59.15	2	26.58	25.73	79.93	81.23	39.83	0.00	39.48	4
3	217.56	12.06	12.29	17.02	22.83	144.44	106.70	4	34.04	1	29.19	24.29	87.58	89.37	38.66	0.00	26.32	4
3	221.88	15.13	14.55	23.09	14.06	145.43	111.49	4	44.39	1	32.45	22.62	80.34	87.11	39.54	0.00	32.90	4
3	223.38	14.45	13.52	26.23	22.23	162.81	117.69	4	47.13	2	28.12	26.94	81.42	99.74	40.32	0.00	19.74	4
3	216.71	16.49	16.65	18.80	16.79	172.24	109.57	4	59.87	2	28.18	28.39	90.32	84.49	39.38	0.00	32.90	4
3	214.41	12.31	16.39	14.49	14.88	155.71	113.59	4	40.09	1	24.71	23.40	71.07	70.89	38.23	0.00	39.48	4
3	216.87	10.36	16.49	22.25	13.11	163.28	98.67	4	67.65	2	31.90	30.00	79.48	73.79	39.66	0.00	32.90	4
3	215.78	13.93	14.57	18.16	14.42	148.27	96.41	4	53.15	2	27.55	27.22	76.87	97.82	40.87	0.00	32.90	4
3	213.01	14.35	14.67	14.09	20.07	152.42	113.07	4	43.47	2	27.41	33.67	66.25	73.98	41.04	0.00	19.74	4
3	219.23	14.67	14.88	20.08	20.84	154.83	82.26	3	69.18	2	28.66	27.75	74.32	82.64	37.15	0.00	26.32	4
3	219.71	14.86	16.39	17.65	20.44	145.42	110.36	4	34.00	1	27.71	26.25	76.71	96.90	37.89	0.00	26.32	4
3	216.98	15.55	12.59	15.90	13.97	158.39	124.53	5	33.90	1	29.06	28.40	89.31	91.15	39.90	0.00	32.90	4
3	224.99	13.12	14.45	12.80	16.39	154.43	106.15	4	50.05	2	29.77	31.17	75.76	91.03	40.07	0.00	26.32	4
3	219.14	16.08	16.39	22.90	17.93	148.54	96.05	4	59.15	2	30.45	25.09	75.29	84.52	40.32	0.00	32.90	4
3	217.07		12.17	22.72	18.78	142.46	112.47	4	34.33	1	27.86	21.99	69.73	71.75	39.87	0.00	26.32	4
3	217.56		11.24	20.03	22.02	138.76	98.48	4	35.30	1	28.16	26.24	89.42	89.46	39.43	0.00	26.32	4
3	208.99			15.63	20.99	149.01	99.41	4	45.13	2	29.79	25.65	83.76	73.02	38.89	0.00	46.06	4
3	173.13			20.89	14.45	108.97	65.55	3	51.32	2	28.71	26.24	66.09	74.44	38.37	0.00	32.90	4
3	197.56			12.80	18.09	132.98	97.56	4	38.32	1	21.60	26.91	79.07	86.87	38.17	0.00		4
3	201.67				12.80	127.73	68.14	3	54.50	2		17.51		72.91	40.91	0.00		4

Especie 3= *Aiphanes spicata*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
4	208.86	7.25	7.47	10.81	8.28	154.96	66.23	4	89.73	3	71.60	27.60	35.86	63.76	27.50	0.00	164.50	6
4	205.01	7.29	7.67	10.61	6.92	159.10	73.72	4	86.48	3	78.11	29.76	42.22	66.82	33.20	0.00	177.66	6
4	206.55	7.06	6.43	10.85	7.93	159.84	67.09	4	98.08	3	81.39	24.86	38.06	65.98	34.34	0.00	164.50	6
4	205.78	7.71	6.70	10.16	7.11	161.07	63.03	4	89.22	3	76.18	24.16	48.65	61.11	36.41	0.00	151.34	6
4	204.61	6.86	7.49	10.09	6.53	157.17	60.93	4	98.86	3	77.83	22.39	39.69	66.44	30.05	0.00	184.24	6
4	209.76	7.19	6.53	10.25	7.14	154.40	68.29	4	86.53	3	76.22	29.70	44.08	62.84	28.71	0.00	171.08	6
4	207.02	6.72	7.50	10.20	8.22	155.22	56.78	4	94.11	3	66.68	33.07	49.15	57.24	30.72	0.00	184.24	6
4	206.33	7.61	6.50	10.80	6.70	154.64	54.63	4	98.42	3	70.93	27.73	45.02	59.33	29.08	0.00	190.82	6
4	208.51	7.58	6.74	10.20	7.56	152.85	55.26	4	91.55	3	75.87	23.35	43.18	68.47	27.25	0.00	157.92	6
4	208.30	6.97	6.97	10.66	6.82	145.87	66.97	4	82.65	3	74.02	23.85	46.66	67.52	34.18	0.00	171.08	6
4	209.78	6.29	7.50	9.91	7.25	162.17	67.04	4	93.85	3	80.51	26.71	51.78	65.90	30.54	0.00	171.08	6
4	205.78	6.43	7.11	10.30	7.71	154.76	58.04	4	96.12	3	73.89	29.65	52.78	54.90	28.53	0.00	157.92	6
4	206.93	6.83	6.06	10.41	6.60	155.98	60.90	4	85.70	3	82.19	28.45	40.77	66.20	32.06	0.00	177.66	6
4	206.93	6.63	7.00	10.18	8.02	158.60	71.32	4	85.93	3	78.15	22.86	43.53	65.75	33.95	0.00	151.34	6
4	207.05	6.53	6.83	10.80	7.39	162.18	72.49	4	85.56	3	74.55	29.18	53.34	58.49	31.15	0.00	171.08	6
4	208.31	7.08	6.03	9.88	7.25	154.85	67.29	4	94.98	3	73.55	29.85	42.65	65.67	28.85	0.00	144.76	6
4	209.07	7.67	6.06	10.06	7.91	156.86	58.53	4	93.63	3	82.54	26.02	44.83	66.49	31.18	0.00	164.50	6
4	208.25	6.46	6.88	10.06	7.18	158.63	62.37	4	99.33	3	73.99	27.90	41.99	60.08	28.17	0.00	144.76	6
4	205.16	6.21	7.14	10.00	7.18	155.99	68.40	4	86.11	3	74.51	25.39	43.47	60.24	29.08	0.00	230.30	6
4	207.09	7.48	6.93	10.05	7.89	155.79	65.23	4	92.02	3	72.00	29.00	52.74	53.28	29.79	0.00	151.34	6
4	206.26	6.72	6.72	10.11	7.04	143.81	68.16	4	79.77	3	62.20	23.85	53.27	68.81	30.26	0.00	171.08	6
4	206.77	7.14	6.38	10.41	8.22	158.57	60.30	4	94.53	3	66.94	25.40	48.01	65.80	31.18	0.00	210.56	6
4	204.78	6.40	6.60	10.21	7.14	147.79	57.16	4	87.99	3	66.21	24.89	47.65	65.86	29.47	0.00	203.98	6
4	208.77	6.01	7.81	10.54	8.21	149.80	56.85	4	88.79	3	66.95	21.73	41.85	65.60	31.10	0.00	144.76	6
4	209.93	6.10	6.11	10.94	7.89	163.35	65.06	4	99.83	3	67.99	25.08	45.67	47.17	37.42	0.00	184.24	6
4	208.27	6.58	6.53	9.50	7.71	154.39	70.21	4	81.98	3	69.73	25.65	42.57	56.61	29.48	0.00	164.50	6
4	207.47	7.47	6.43	10.25	7.80	154.90	63.29	4	91.78	3	66.63	28.14	43.67	59.71	27.03	0.00	144.76	6
4	207.09	6.70	6.50	10.81	7.76	157.72	64.90	4	92.13	3	64.34	25.94	40.87	66.49	32.56	0.00	144.76	6
4	206.89	6.40	6.74	10.90	7.89	151.12	61.70	4	92.19	3	66.95	23.84	46.08	61.37	30.58	0.00	177.66	6
4	204.99	6.06	6.88	10.47	8.69	154.71	61.66	4	93.34	3	65.30	22.59	41.17	58.02	30.26	0.00	171.08	6
4	207.44	6.46	7.14	10.29	7.76	156.05	69.04	4	98.91	3	74.71	32.12	49.60	59.52	27.03	0.00	164.50	6
4	205.56	7.04	6.77	10.88	7.26	152.93	58.83	4	98.99	3	67.98	27.81	43.21	56.39	32.14	0.00	151.34	6
4	206.84	6.76	6.74	10.73	7.89	164.37	72.36	4	96.65	3	69.39	23.55	40.78	58.69	26.58	0.00	157.92	6
4	204.02	6.41	6.83	10.38	7.50	149.16	60.26	4	93.22	3	72.31	25.96	46.89	66.44	31.67	0.00	184.24	6
4	205.07	7.25	6.12	10.90	7.93	150.40	66.73	4	98.84	3	68.87	24.50	44.05	58.85	29.67	0.00	151.34	6
4	205.03	7.94	6.21	10.55	6.61	153.16	67.18	4	95.85	3	67.45	23.39	46.99	52.75	31.41	0.00	151.34	6
4	207.60	6.11	6.60	10.85	7.49	158.55	70.15	4	95.42	3	65.00	21.41	40.03	67.24	28.86	0.00	157.92	6
4	204.72	6.77	6.83	9.86	7.52	154.64	50.92	4	95.13	3	69.88	21.87	53.54	59.84	32.07	0.00	131.60	6
4	208.09	6.11	6.30	10.50	7.35	144.78	58.16	4	91.87	3	61.88	28.12	40.65	58.13	28.18	0.00	164.50	6
4	204.38	7.35	5.97	10.61	7.83	156.44	63.68	4	89.50	3	56.33	23.16	44.73	56.65	28.86	0.00	171.08	6
4	207.41	7.59	7.28	10.59	7.76	157.11	63.51	4	95.51	3	69.58	27.98	54.31	59.01	30.56	0.00	184.24	6
4	208.79	6.84	6.40	10.81	7.71	155.41	70.19	4	87.19	3	72.81	28.57	53.32	62.28	29.79	0.00	157.92	6
4	203.40	7.43	6.62	10.18	7.83	159.87	56.92	4	88.24	3	75.90	26.62	50.34	63.44	30.69	0.00	164.50	6
4	207.99	7.98	6.27	10.59	7.68	163.62	65.03	4	90.05	3	73.63	21.25	54.29	59.94	30.48	0.00	184.24	6
4	208.77	7.25	6.31	10.41	7.75	151.83	68.50	4	97.34	3	75.22	27.39	45.20	58.68	30.52	0.00	177.66	6
4	207.00	7.10	6.63	10.88	7.39	157.61	60.64	4	94.78	3	77.01	28.96	54.73	56.56	27.75	0.00	131.60	6
4	208.38	7.81	5.99	10.65	6.68	149.08	69.09	4	89.32	3	74.91	25.03	58.51	61.52	32.52	0.00	151.34	6
4	207.49	7.18	5.96	10.83	7.04	145.28	63.54	4	98.57	3	70.89	24.09	51.02	60.49	29.11	0.00	177.66	6
4	207.31	7.54	6.40	10.45	6.91	153.28	52.30	4	97.10	3	73.72	28.94	47.81	64.61	29.55	0.00	177.66	6
4	206.88	8.54	6.45	10.53	7.41	149.18	59.74	4	99.41	3	66.97	27.62	44.97	56.84	28.69	0.00	144.76	6

Especie 4= *Astrocaryum chambira*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
4	206.91	7.84	8.42	11.66	7.37	161.37	78.84	4	76.68	2	97.81	26.87	47.66	63.38	32.45	0.00	217.14	6
4	206.48	8.48	7.76	11.22	8.59	151.39	63.77	4	84.60	2	87.25	20.32	45.59	70.05	38.66	0.00	223.72	6
4	207.63	8.11	7.67	11.70	7.78	146.85	63.44	4	78.21	2	88.79	17.80	51.00	57.44	35.51	0.00	203.98	6
4	207.59	7.39	7.37	10.40	8.01	148.10	75.45	4	82.55	2	80.36	25.19	54.82	58.90	39.51	0.00	210.56	6
4	209.14	8.64	6.48	9.51	7.69	145.00	73.65	4	81.76	2	82.29	29.80	48.00	74.64	34.49	0.00	230.30	6
4	205.15	7.45	7.04	10.11	8.12	152.15	75.96	4	95.83	2	83.65	25.77	51.73	68.70	36.92	0.00	236.88	6
4	208.35	7.12	8.31	10.09	7.92	164.76	75.04	5	79.99	3	85.22	33.73	55.13	59.45	39.25	0.00	230.30	6
4	207.31	7.56	6.30	11.18	7.73	163.61	70.35	4	96.12	2	95.36	35.27	47.62	63.23	35.19	0.00	230.30	6
4	207.41	8.56	7.80	10.33	8.59	151.16	68.78	4	91.62	3	92.85	22.10	44.53	51.63	37.50	0.00	243.46	6
4	207.16	7.61	6.11	9.99	7.50	151.31	71.81	5	90.56	3	94.01	32.62	48.65	68.30	32.01	0.00	190.82	6
4	208.72	7.34	7.53	10.10	7.83	152.38	60.47	4	90.69	3	85.05	31.29	52.94	72.91	25.09	0.00	223.72	6
4	207.59	7.47	7.39	10.19	8.54	152.61	60.75	4	92.58	3	90.42	18.34	56.32	54.13	38.52	0.00	203.98	6
4	207.44	7.25	7.22	10.55	8.06	151.46	73.50	4	86.69	3	94.76	18.00	48.14	56.27	32.36	0.00	217.14	6
4	209.05	7.19	7.79	9.34	7.32	151.53	64.51	4	81.26	3	84.52	17.85	43.02	59.93	41.04	0.00	223.72	6
4	208.72	7.52	7.50	10.84	8.70	151.13	78.05	4	80.05	2	87.32	31.16	41.85	68.25	35.00	0.00	250.04	6
4	209.84	7.35	8.27	10.26	7.25	161.54	70.46	4	88.02	2	90.17	35.64	51.20	62.60	33.30	0.00	210.56	6
4	207.84	7.04	7.68	10.54	8.76	154.52	62.05	4	85.78	2	96.85	21.85	43.88	44.21	24.58	0.00	210.56	6
4	205.76	7.08	7.67	10.20	7.47	160.08	73.95	5	95.79	2	85.01	31.64	48.23	47.62	31.65	0.00	210.56	6
4	209.36	6.78	7.61	11.07	8.16	151.09	76.38	4	94.67	3	83.89	32.76	47.57	69.29	34.18	0.00	190.82	6
4	207.14	6.77	7.37	10.86	7.89	152.80	64.45	4	90.16	3	84.90	32.81	59.53	63.38	31.85	0.00	190.82	6
4	207.76	6.77	8.45	9.84	7.50	158.50	70.21	4	88.08	3	86.64	34.41	49.31	61.96	37.41	0.00	223.72	6
4	205.15	7.28	7.79	10.41	6.43	156.27	69.33	4	92.92	2	91.03	33.35	47.68	62.71	37.27	0.00	223.72	6
4	204.68	7.79	7.21	10.57	7.22	157.42	69.04	4	102.63	3	89.50	32.85	61.14	54.47	41.63	0.00	203.98	6
4	206.10	7.80	6.91	10.58	7.32	154.69	71.00	4	94.32	3	81.10	32.27	45.62	62.46	38.11	0.00	223.72	6
4	207.25	6.84	7.53	10.85	8.75	155.19	52.62	4	100.46	3	89.19	33.48	43.78	57.49	36.48	0.00	223.72	6
4	207.44	7.26	7.04	10.07	7.52	151.49	57.15	4	98.16	3	85.67	33.69	55.05	63.71	40.56	0.00	250.04	6
4	206.00	7.64	7.39	10.14	8.68	154.84	60.67	4	97.69	3	83.80	33.58	45.51	66.68	37.46	0.00	230.30	6
4	208.23	6.27	7.53	10.79	7.43	156.08	58.07	4	97.61	3	84.18	34.75	45.20	75.77	32.87	0.00	236.88	6
4	209.08	7.79	8.03	10.61	8.19	154.24	66.42	4	98.87	3	80.62	27.62	52.22	73.82	38.41	0.00	236.88	6
4	208.51	7.83	8.08	10.74	8.21	156.08	68.14	4	94.15	3	81.38	23.59	58.59	50.42	39.56	0.00	263.20	6
4	207.31	7.34	7.25	9.33	7.45	150.36	63.81	4	89.88	3	74.89	29.38	48.30	57.75	34.32	0.00	230.30	6
4	207.52	7.52	6.60	10.11	7.66	149.12	51.42	4	93.44	3	86.74	17.01	48.65	57.66	37.92	0.00	236.88	6
4	208.64	7.91	7.80	10.39	8.90	156.19	58.75	3	93.24	3	77.44	28.38	44.03	63.33	39.69	0.00	230.30	6
4	207.44	7.47	7.80	10.34	7.11	152.08	66.18	3	87.14	3	81.52	28.98	45.20	65.24	41.63	0.00	243.46	6
4	208.86	7.04	7.14	10.90	7.03	149.20	56.66	4	90.36	3	85.89	26.61	42.51	61.28	37.04	0.00	236.88	6
4	207.96	8.26	8.37	10.21	7.00	143.22	61.35	4	87.46	3	76.60	26.48	38.91	55.13	40.65	0.00	230.30	6
4	206.29	7.53	7.71	10.53	6.67	151.54	54.46	4	94.79	3	72.62	24.43	52.75	54.74	34.37	0.00	243.46	6
4		7.46	8.34	10.42	6.21	153.77	56.85	4	99.65	3	81.95	22.48	40.48	51.71	32.26	0.00	243.46	6
4		7.39	8.41	10.88	7.22	151.29	55.48	4	87.91	3	81.68	27.78	43.04	60.23	31.76	0.00	230.30	6
4		7.34	7.89	10.55	7.95	151.02	47.36	3	78.30	3	87.73	22.12	52.43	49.25	31.30	0.00	217.14	6
4		6.82	7.04	10.01	7.34	152.70	61.16	3	86.20	2	86.55	23.99	52.71	49.37	31.57	0.00	250.04	6
4		7.25	7.22		6.21	154.19	63.55	4	88.90	3	81.52	23.28	54.84	46.39	31.30	0.00	197.40	6
4		7.19	8.14		7.32	155.19	49.96	4	90.61	3	79.79	22.96	45.91	56.55	26.29	0.00	203.98	6
4		7.34	7.62		7.41	147.50	60.26	4	90.26	3	82.35	23.06	59.41	54.36	35.46	0.00	236.88	6
4		6.74	6.82		6.38	152.41	60.67	4	93.92	3	89.81	34.45	41.16	59.82	30.36	0.00	197.40	6
4		7.50	6.57				64.45	4	98.16	3	79.53	20.76	56.84	49.03	27.02	0.00	203.98	6
4		7.31	6.75				45.25	4	102.55	3	76.89	17.12	46.60	53.03	28.20	0.00	197.40	6
4			6.90				60.97	4	100.89	3	77.18	30.26	54.31		28.96	0.00	217.14	6
4			6.77				46.15	3	0.00	3	78.68	29.20	53.27		27.31	0.00	210.56	6
4							50.31	3	0.00	3	83.85				33.47	0.00	217.14	6

Especie 4= *Astrocaryum chambira*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEsp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
5	214.84	9.33	7.89	11.72	9.49	176.63	59.98	4	118.77	3	49.79	25.99	21.77	53.82	26.36	0.00	375.06	6
5	215.03	8.21	7.61	11.79	8.52	164.79	56.38	4	108.72	3	46.95	27.07	20.61	57.89	28.79	0.00	421.12	6
5	222.38	8.09	7.50	10.73	8.15	166.84	59.18	4	105.09	3	42.96	29.53	16.89	55.41	26.36	0.00	421.12	6
5	215.16	7.10	7.54	10.81	8.22	179.60	55.79	4	119.67	3	45.78	22.42	25.77	58.42	30.21	0.00	434.28	6
5	226.66	6.84	6.92	10.36	8.45	152.86	63.08	4	92.97	3	42.96	23.17	19.05	56.65	29.71	0.00	440.86	6
5	213.25	9.47	6.53	10.22	8.25	158.59	51.42	4	103.95	3	38.03	23.47	24.71	57.89	27.69	0.00	394.80	6
5	216.95	7.50	6.27	10.46	8.45	170.28	61.74	4	110.95	3	45.02	27.56	19.78	59.76	29.93	0.00	407.96	6
5	215.38	7.49	7.59	9.48	8.59	163.35	54.25	4	110.49	3	44.07	25.06	21.60	55.31	31.65	0.00	342.16	6
5	217.00	8.94	6.58	9.84	9.38	139.10	45.59	4	95.51	3	38.42	21.89	24.58	56.20	31.17	0.00	414.54	6
5	219.45	8.09	6.28	9.79	8.63	149.88	46.46	4	103.61	3	46.46	26.68	23.13	58.43	27.71	0.00	309.26	6
5	213.10	8.59	6.22	10.85	8.69	171.04	66.65	4	104.08	3	40.83	23.23	18.84	66.11	32.81	0.00	394.80	6
5	227.67	7.30	6.91	10.00	8.14	155.77	54.94	4	101.41	3	44.78	26.03	19.05	55.07	28.69	0.00	414.54	6
5	224.59	7.26	6.77	11.78	9.37	179.01	85.02	4	94.44	2	44.29	22.86	23.04	51.50	26.83	0.00	329.00	6
5	210.82	7.20	6.78	10.90	8.09	167.45	55.36	3	109.41	3	40.89	23.84	16.79	57.53	26.94	0.00	407.96	6
5	207.73	7.22	7.10	10.63	8.25	163.68	49.83	4	112.96	3	41.40	21.40	22.48	55.73	29.33	0.00	348.74	6
5	223.78	8.11	7.54	10.09	8.17	161.71	50.14	4	110.84	3	42.67	22.16	23.67	69.02	30.99	0.00	375.06	6
5	224.51	7.46	7.64	11.08	8.82	157.50	55.85	4	102.76	3	46.44	24.06	21.87	65.98	32.56	0.00	388.22	6
5	200.30	7.89	7.89	10.81	8.44	167.04	62.21	4	103.60	3	47.70	22.34	21.30	58.87	29.55	0.00	335.58	6
5	210.65	8.65	7.10	9.91	7.26	152.22	49.55	3	107.58	3	41.28	21.53	22.46	67.78	31.27	0.00	394.80	6
5	211.92	9.45	7.49	11.16	8.27	153.67	50.28	4	101.79	3	43.58	23.54	16.65	65.24	27.77	0.00	388.22	6
5	220.57	8.22	7.89	10.60	9.23	157.17	53.30	4	102.29	3	45.82	22.86	18.18	57.89	28.16	0.00	361.90	6
5	223.58	7.66	6.53	12.38	7.34	165.77	68.04	4	97.82	3	42.11	21.69	16.08	50.78	28.71	0.00	309.26	6
5	219.47	8.01	6.31	10.66	8.69	164.57	57.80	4	105.88	3	45.43	22.87	20.79	58.90	29.71	0.00	355.32	6
5	210.69	8.37	5.84	10.30	8.21	154.61	55.63	4	96.71	3	44.88	21.84	20.89	52.28	27.14	0.00	375.06	6
5	224.97	6.67	6.38	10.90	7.04	169.38	55.02	4	110.14	3	45.66	27.69	17.02	58.99	31.76	0.00	401.38	6
5	223.93	8.06	7.74	11.07	8.68	169.90	68.21	3	101.12	3	41.31	21.82	22.21	68.62	31.25	0.00	427.70	6
5	219.67	7.93	6.84	11.06	8.35	172.58	57.17	4	113.63	3	40.28	25.05	22.48	65.74	28.68	0.00	401.38	6
5	220.26	8.07	6.36	11.19	8.55	168.66	59.60	4	109.93	3	43.04	26.75	19.17	67.06	27.87	0.00	302.68	6
5	214.76	8.55	6.59	11.07	8.44	168.42	57.23	4	107.34	3	44.66	24.90	18.46	60.68	29.55	0.00	322.42	6
5	219.77	9.52	6.53	11.90	9.87	149.06	51.19	4	98.84	2	40.37	23.29	23.13	65.42	32.06	0.00	342.16	6
5	211.13	8.03	5.80	11.22	8.21	155.96	59.27	4	97.17	2	40.05	26.95	19.25	57.12	29.79	0.00	289.52	6
5	222.15	9.45	6.01	11.36	8.86	166.40	57.62	4	110.53	2	44.64	26.16	17.92	53.92	28.94	0.00	427.70	6
5	219.87	8.97	6.13	11.10	8.02	174.14	63.25	4	110.00	2	44.42	27.09	18.84	55.26	26.36	0.00	388.22	6
5	217.80	8.03	6.03	11.18	8.95	182.05	68.31	5	107.43	3	40.86	22.68	18.80	69.63	28.23	0.00	368.48	6
5	224.00	8.59	5.88	10.09	7.85	157.49	62.49	5	94.82	2	47.03	25.02	22.16	58.04	30.36	0.00	368.48	6
5	219.27	8.04	5.77	9.96	7.73	164.12	72.49	5	91.12	2	42.42	26.16	19.50	70.88	27.14	0.00	355.32	6
5	220.00	8.49	6.55	10.27	7.44	164.46	69.92	4	93.68	2	40.01	28.29	22.88	66.10	27.31	0.00	401.38	6
5	216.39	8.20	6.34	11.30	7.05	151.96	67.89	4	84.93	2	42.50	23.79	17.77	60.78	25.88	0.00	335.58	6
5	223.21	8.66	7.06	12.96	8.96	151.30	53.63	4	100.09	2	41.70	26.22	21.36	60.89	27.29	0.00	394.80	6
5	217.42	8.07	6.51	9.82	8.66	154.11	56.75	4	97.50	2	41.51	28.80	20.39	68.14	25.46	0.00	361.90	6
5	221.53	7.92	7.20	10.79	8.45	145.90	59.36	4	83.55	2	40.80	23.97	17.11	73.74	26.07	0.00	329.00	6
5	219.39	8.20	7.44	11.85	8.02	154.09	54.59	4	98.76	2	42.98	29.76	21.56	68.08	28.83	0.00	355.32	6
5	221.69	8.54	6.69	10.60	7.34	158.66	48.95	4	110.15	3	44.49	27.76	21.31	57.57	31.58	0.00	407.96	6
5	216.14	8.65	7.40	10.62	8.65	158.41	63.20	5	92.54	2	43.73	24.99	17.48	66.67	31.37	0.00	342.16	6
5	217.85	7.85	7.37	11.07	7.84	170.28	70.09	4	100.91	3	40.23	28.20	18.75	64.81	28.35	0.00	309.26	6
5	220.93	8.68	6.63	10.13	7.39	170.06	78.28	5	95.20	3	41.60	29.42	22.74	65.76	27.61	0.00	434.28	6
5	205.50	8.86	7.10	12.75	7.60	153.20	61.48	4	93.06	2	37.33	23.33	19.94	57.35	27.94	0.00	421.12	6
5	223.75	9.47	5.82	11.84	7.44	131.72	61.72	5	70.40	2	42.15	28.65	19.35	70.05	27.26	0.00	407.96	6
5	212.27	9.18	5.77	12.03	6.88	169.01	57.38	4	109.19	3	41.56	25.60	20.31	58.43	25.29	0.00	342.16	6
5	220.55	8.72	6.73	11.50	8.95	156.99	62.45	4	93.68	2	40.08	23.05	21.30	68.00	24.91	0.00	368.48	6

Especie 5= *Astrocaryum jauari*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
5	221.07	9.10	7.10	12.27	8.54	157.90	54.90	3	98.32	2	44.10	21.60	24.07	49.01	33.23	0.00	236.88	6
5	222.99	8.92	6.21	12.69	7.99	174.23	68.15	4	105.12	2	45.04	28.36	25.61	49.99	26.91	0.00	256.62	6
5	223.48	8.07	7.04	12.19	7.16	173.24	76.80	4	96.80	2	45.55	27.38	21.50	52.98	25.29	0.00	236.88	6
5	221.25	8.53	6.48	12.90	8.85	173.38	75.44	4	97.23	2	45.35	28.74	22.62	60.27	30.48	0.00	263.20	6
5	224.21	8.00	5.97	9.74	8.68	157.34	56.08	4	98.65	2	37.14	27.84	26.36	61.52	29.11	0.00	309.26	6
5	226.12	8.26	5.17	12.40	7.30	170.81	76.57	5	94.27	2	41.16	26.38	24.13	69.04	29.82	0.00	296.10	6
5	212.69	8.20	6.72	12.51	9.47	175.38	69.79	4	104.03	2	43.52	26.57	20.07	62.76	26.87	0.00	309.26	6
5	225.43	9.66	6.48	12.17	9.88	168.42	60.36	4	106.86	2	42.45	20.26	18.94	60.26	27.26	0.00	269.78	6
5	221.08	9.67	6.72	10.60	7.85	163.37	71.88	4	91.12	2	39.27	22.88	20.54	54.50	31.14	0.00	302.68	6
5	215.81	8.71	7.52	12.21	8.79	143.08	48.22	3	96.12	2	40.80	27.84	21.38	60.98	30.93	0.00	309.26	6
5	218.02	7.14	7.63	12.43	8.51	158.16	61.87	4	96.37	2	40.20	26.84	23.32	57.10	25.21	0.00	309.26	6
5	211.70	7.77	6.40	11.60	9.35	135.04	58.24	4	72.56	2	41.23	26.08	22.02	76.85	28.71	0.00	329.00	6
5	210.54	8.24	6.73	10.38	8.20	134.14	55.34	4	78.36	2	46.75	23.87	20.20	52.68	30.74	0.00	335.58	6
5	207.29	8.77	8.07	10.74	7.72	148.29	62.66	4	86.52	2	38.50	26.12	19.43	72.18	28.18	0.00	335.58	6
5	215.50	9.10	5.93	12.64	8.97	156.52	65.53	4	91.04	2	33.89	27.97	20.29	51.84	30.39	0.00	322.42	6
5	212.99	8.96	6.65	10.27	7.88	132.00	57.61	4	75.36	2	39.70	23.17	20.58	71.90	31.44	0.00	329.00	6
5	201.52	9.70	6.87	11.59	7.04	135.40	58.71	4	80.85	2	42.02	26.71	28.86	75.08	29.82	0.00	263.20	6
5	216.79	9.66	6.69	11.69	9.21	138.39	56.33	4	82.07	2	41.09	21.21	21.70	61.35	25.68	0.00	342.16	6
5	219.75	9.52	6.91	11.99	9.33	145.45	58.39	4	86.82	2	39.59	24.61	21.22	55.05	29.34	0.00	322.42	6
5	214.42	8.41	7.34	9.39	7.92	155.02	62.48	4	90.62	2	38.10	22.09	27.50	58.47	34.58	0.00	342.16	6
5	221.89	9.11	6.37	10.09	8.32	134.88	50.57	4	84.34	2	39.44	29.56	25.77	73.59	33.67	0.00	309.26	6
5	222.93	9.55	7.04	13.13	7.55	179.85	71.79	4	109.41	2	42.72	20.50	21.80	61.04	30.45	0.00	282.94	6
5	213.12	9.53	7.36	10.13	8.79	166.56	76.03	5	99.20	2	41.27	27.71	22.86	52.66	29.85	0.00	315.84	6
5	214.10	9.44	5.97	10.59	7.60	153.90	67.36	4	86.98	2	39.61	23.04	23.57	44.61	30.69	0.00	342.16	6
5	219.57	9.82	5.92	12.16	6.88	163.51	64.67	4	96.56	2	43.58	25.45	22.53	59.78	26.11	0.00	282.94	6
5	221.53	8.68	6.53	11.04	7.06	167.91	73.30	4	94.18	2	36.84	24.03	22.74	76.85	28.18	0.00	296.10	6
5	215.50	9.44	5.92	11.13	8.97	153.95	69.56	4	85.09	2	44.32	24.65	21.00	65.30	27.84	0.00	269.78	6
5	210.39	8.64	6.43	12.78	8.16	154.40	57.87	4	97.94	2	41.06	26.24	25.83	64.10	29.11	0.00	269.78	6
5	215.22	7.69	5.96	10.84	8.17	133.98	66.70	4	77.63	2	38.27	25.63	28.98	64.78	26.56	0.00	302.68	6
5	206.03	8.35	7.15	9.89	8.16	150.64	69.35	4	83.70	2	39.55	24.36	17.17	71.43	29.11	0.00	269.78	6
5	213.17	8.07	6.45	12.03	8.45	141.74	68.08	3	73.93	2	40.69	26.07	26.36	76.55	28.16	0.00	342.16	6
5	210.20	9.52	7.13	10.42	9.10	149.91	56.79	3	84.87	2	34.06	23.87	23.57	74.64	30.00	0.00	296.10	6
5	213.63	8.65	6.50	12.16	8.00	130.26	57.12	4	74.70	2	38.96	26.59	27.21	67.28	27.57	0.00	282.94	6
5	212.93	9.81	6.68	11.25	7.72	152.17	71.12	4	83.94	2	40.75	23.40	27.21	84.78	28.64	0.00	289.52	6
5	213.81	8.53	7.13	10.48	9.21	137.18	54.69	4	81.10	2	41.84	22.93	24.77	68.02	31.88	0.00	263.20	6
5	211.18	8.85	7.63	11.47	8.38	145.46	68.71	4	76.51	2	42.44	23.57	25.65	65.55	27.71	0.00	315.84	6
5	206.35	8.58	8.04	12.87	9.06	136.17	59.35	4	73.36	2	35.73	25.28	22.55	75.57	32.08	0.00	276.36	6
5	204.48	8.97	6.68	10.90	9.63	138.37	47.54	4	67.62	2	42.83	24.79	25.19	51.93	26.79	0.00	296.10	6
5	206.10	9.92	7.06	11.47	7.97	143.55	69.77	4	70.42	2	39.30	26.81	21.66	45.54	31.44	0.00	289.52	6
5	207.58	9.72	6.38	11.58	9.19	152.48	53.99	3	87.15	2	43.20	26.67	22.95	37.80	28.86	0.00	296.10	6
5	210.75	9.95	7.52	12.64	8.68	147.77	68.05	4	85.93	2	38.56	27.69	25.48	48.32	27.84	0.00	296.10	6
5	212.73	9.23	5.82	11.18	9.07	151.89	69.97	4	75.25	2	37.49	29.92	26.39	79.84	29.19	0.00	289.52	6
5	205.96	9.82	6.95	11.04	8.00	153.15	70.40	4	81.14	2	40.98	25.34	20.51	42.75	33.22	0.00	315.84	6
5	213.81	8.62	6.08	10.70	8.87	146.35	66.20	4	86.65	2	37.84	28.84	21.18	77.05	27.44	0.00	302.68	6
5	209.42	9.12	6.10	10.47	8.03	144.80	64.82	4	80.77	2	35.19	26.61	26.11		26.79	0.00	302.68	6
5	214.25	8.32	6.11	10.24	9.16	152.42	68.20	4	74.30	2	36.90	26.86	25.26		30.91	0.00	329.00	6
5	210.11	9.17	7.45	10.88	7.90	155.22	65.04	4	87.15	2		24.73	20.38		25.89	0.00	302.68	6
5	210.69	9.13	7.72	11.07	9.73	147.04	72.84	4	83.39	2		22.37			27.25	0.00	322.42	6
5	215.14	9.86	7.34	10.55	9.11	143.24	62.07	4	86.17	2		27.63				0.00	296.10	6
5		9.57		9.61	9.32		67.02	4	74.66	2						0.00	302.68	6

Especie 5= *Astrocaryum jauari*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEsp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEspo	CapEspo	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
6	136.36	12.30	10.25	17.86	16.12	73.60	73.60	4	0.00	0	18.81	30.31	81.75	76.92	30.83	0.00	65.80	4
6	135.22	12.82	11.50	17.76	14.69	77.13	77.13	5	0.00	0	18.06	34.18	82.14	72.58	31.93	0.00	52.64	4
6	147.21	13.68	12.16	17.44	19.45	84.51	84.51	5	0.00	0	20.00	40.96	83.61	82.28	32.78	0.00	78.96	4
6	146.81	13.88	12.60	19.29	17.21	76.10	76.10	4	0.00	0	22.40	33.16	79.12	85.44	31.87	0.00	46.06	4
6	149.17	12.25	13.01	20.60	18.90	78.62	78.62	5	0.00	0	20.90	30.55	77.86	75.05	34.88	0.00	59.22	4
6	137.19	12.53	9.59	18.34	19.96	70.74	70.74	4	0.00	0	19.65	31.28	76.38	74.96	33.11	0.00	46.06	4
6	144.42	11.94	11.10	16.45	20.46	78.78	78.78	5	0.00	0	14.18	33.92	89.04	82.25	31.75	0.00	72.38	4
6	132.18	12.48	10.73	15.51	17.93	70.94	70.94	4	0.00	0	18.32	35.91	84.15	69.95	31.21	0.00	85.54	4
6	138.06	12.82	11.81	16.98	17.21	70.77	70.77	4	0.00	0	17.46	31.82	67.73	84.02	32.71	0.00	52.64	4
6	138.94	11.00	11.76	17.55	15.76	71.54	71.54	4	0.00	0	19.89	39.89	88.36	81.24	33.38	0.00	65.80	4
6	140.08	10.94	10.78	18.02	15.56	77.79	77.79	5	0.00	0	16.76	33.98	93.55	85.17	34.06	0.00	72.38	4
6	132.60	10.79	9.92	17.07	16.79	71.13	71.13	5	0.00	0	16.84	37.49	80.14	70.46	33.38	0.00	78.96	4
6	132.84	10.56	11.68	19.39	14.03	69.27	69.27	4	0.00	0	14.99	36.69	96.37	70.66	32.71	0.00	59.22	4
6	136.56	11.33	9.75	18.85	16.35	71.53	71.53	5	0.00	0	16.53	31.37	98.20	85.80	31.99	0.00	65.80	4
6	129.94	11.61	11.39	18.26	14.84	62.68	62.68	5	0.00	0	18.32	35.84	102.03	75.86	31.89	0.00	78.96	4
6	134.59	12.31	12.16	16.79	16.98	69.45	69.45	5	0.00	0	20.57	31.06	83.34	86.08	32.27	0.00	85.54	4
6	136.39	12.02	12.28	18.58	16.79	72.42	72.42	5	0.00	0	17.29	26.86	86.28	74.28	31.27	0.00	52.64	4
6	139.96	13.73	12.78	16.29	20.25	71.78	71.78	5	0.00	0	14.46	33.87	74.42	75.14	31.14	0.00	65.80	4
6	136.79	9.51	11.52	18.17	15.18	77.26	77.26	5	0.00	0	15.04	26.69	90.80	80.08	34.41	0.00	92.12	4
6	138.67	13.13	13.23	16.53	18.03	70.57	70.57	5	0.00	0	18.15	28.05	85.36	84.11	30.55	0.00	59.22	4
6	135.20	13.04	11.95	18.86	17.40	67.34	67.34	4	0.00	0	13.48	29.55	85.32	74.61	32.95	0.00	59.22	4
6	137.53	12.87	10.43	19.27	19.96	76.74	76.74	5	0.00	0	19.46	34.09	69.02	83.47	35.84	0.00	72.38	4
6	141.27	12.33	12.60	15.10	17.67	73.26	73.26	4	0.00	0	16.77	37.81	63.38	93.10	33.11	0.00	65.80	4
6	136.14	10.96	10.60	17.55	15.08	66.04	66.04	5	0.00	0	18.70	39.15	79.96	81.69	34.41	0.00	72.38	4
6	144.04	10.24	11.71	16.45	14.89	73.77	73.77	5	0.00	0	19.06	38.40	89.73	83.44	31.44	0.00	65.80	4
6	136.86	12.82	11.21	15.60	14.88	68.19	68.19	5	0.00	0	22.08	34.80	89.28	91.13	32.96	0.00	72.38	4
6	141.44	12.21	10.60	20.62	14.63	70.99	70.99	5	0.00	0	16.73	38.85	89.37	87.09	31.14	0.00	72.38	4
6	138.47	12.58	11.84	17.14	18.42	78.89	78.89	5	0.00	0	20.56	32.05	80.05	62.50	31.06	0.00	65.80	4
6	134.42	11.71	11.54	16.00	14.42	72.49	72.49	4	0.00	0	15.89	32.65	92.64	83.18	34.34	0.00	78.96	4
6	131.85	10.56	13.16	19.41	15.05	73.61	73.61	5	0.00	0	16.32	36.02	79.99	84.73	33.04	0.00	52.64	4
6	139.78	11.80	10.13	22.77	15.92	74.20	74.20	5	0.00	0	16.98	34.02	79.99	87.26	31.60	0.00	59.22	4
6	139.56	12.55	10.26	17.46	13.10	77.00	77.00	5	0.00	0	17.76	32.16	79.85	65.05	35.03	0.00	65.80	4
6	131.29	11.97	11.38	17.55	15.76	71.45	71.45	5	0.00	0	19.09	33.65	71.45	84.84	36.44	0.00	78.96	4
6	141.47	11.64	11.89	18.26	18.05	77.30	77.30	5	0.00	0	17.29	33.45	81.25	72.03	36.61	0.00	72.38	4
6	141.08	12.17	11.38	19.74	19.44	72.64	72.64	4	0.00	0	18.90	29.60	81.34	79.87	35.77	0.00	65.80	4
6	139.56	11.52	11.05	17.64	17.44	77.06	77.06	5	0.00	0	18.24	38.59	74.61	85.86	33.75	0.00	92.12	4
6	141.98	12.62	9.59	18.08	18.47	72.34	71.34	5	0.00	0	14.68	30.47	73.65	82.46	36.38	0.00	52.64	4
6	137.52	12.67	12.34	22.99	14.71	67.29	67.29	5	0.00	0	15.46	30.46	65.07	66.33	34.53	0.00	78.96	4
6	144.20	12.58	11.42	16.66	22.45	79.04	79.04	5	0.00	0	17.46	29.60	70.91	75.99	29.82	0.00	65.80	4
6	137.45	11.58	10.38	22.00	17.27	71.86	71.86	5	0.00	0	17.55	29.44	67.45	86.40	36.15	0.00	65.80	4
6	137.95	11.36	11.13	20.43	20.74	76.21	76.21	4	0.00	0	19.02	35.09	85.45	88.27	32.66	0.00	78.96	4
6	137.99	13.03	11.64	18.01	15.34	73.71	73.71	4	0.00	0	13.75	34.71	79.12	79.00	32.66	0.00	78.96	4
6	136.94	10.38	11.25	19.04	14.84	73.38	73.38	4	0.00	0	14.62	35.44	67.38	88.43	34.67	0.00	59.22	4
6	132.63	13.52	10.95	17.93	16.39	76.44	76.44	4	0.00	0	13.26	22.97	97.02	73.71	32.92	0.00	52.64	4
6	134.73	11.97	12.70	21.78	21.37	71.03	71.03	4	0.00	0	15.94	24.84	62.38	80.82	32.33	0.00	65.80	4
6	139.10	11.64	11.95	17.61	21.67	65.22	65.22	5	0.00	0	14.78	37.50	81.28	87.09	33.75	0.00	65.80	4
6	137.21	11.76	12.27	22.23	17.92	74.84	74.84	5	0.00	0	18.32	39.80	65.98	85.99	32.40	0.00	72.38	4
6	135.68	10.57	11.05	22.07	15.99	75.48	75.48	5	0.00	0	15.34	39.43	77.42	79.88	32.07	0.00	72.38	4
6	132.48	11.85	12.10	16.77	14.86	73.83	73.83	4	0.00	0	17.10	37.90	76.43	76.60	33.25	0.00	78.96	4
6	136.53	10.28	10.76	21.34	16.10	72.30	72.30	4	0.00	0	16.02	36.01	77.78	65.55	34.77	0.00	72.38	4

Especie 6= *Bactris halmoorei*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEspo	CapEspo	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
6	170.37	15.07	13.40	18.56	10.75	102.75	102.75	5	0.00	0	12.57	45.22	90.58	76.97	34.41	0.00	72.38	4
6	158.49	10.10	10.96	19.32	16.75	93.62	93.62	5	0.00	0	14.35	39.90	83.35	90.13	30.79	0.00	78.96	4
6	177.23	14.42	13.98	18.97	17.44	117.47	117.47	5	0.00	0	16.72	42.06	80.05	92.49	31.86	0.00	85.54	4
6	169.50	14.91	9.07	19.88	13.79	107.87	107.87	6	0.00	0	18.10	33.84	94.35	99.16	31.50	0.00	85.54	4
6	168.53	14.49	12.08	20.31	13.52	92.12	92.12	5	0.00	0	15.06	33.09	99.64	96.91	31.14	0.00	85.54	4
6	168.14	12.37	11.79	19.27	16.39	90.36	90.36	5	0.00	0	12.30	30.23	82.19	61.57	31.14	0.00	72.38	4
6	164.92	12.39	13.08	18.55	12.83	90.17	90.17	5	0.00	0	17.91	32.38	85.83	69.84	31.17	0.00	72.38	4
6	172.28	13.28	10.89	17.42	15.22	103.90	103.90	5	0.00	0	15.67	36.46	81.94	79.98	33.90	0.00	85.54	4
6	163.07	13.12	11.24	17.32	15.32	97.58	97.58	6	0.00	0	16.26	39.78	84.15	88.34	32.22	0.00	98.70	4
6	168.88	14.55	11.33	16.72	14.92	112.88	112.88	6	0.00	0	12.96	35.80	81.94	67.74	30.43	0.00	105.28	4
6	161.06	12.33	10.56	17.65	21.01	98.12	98.12	6	0.00	0	11.61	28.62	95.47	88.40	31.87	0.00	85.54	4
6	158.35	10.10	9.74	19.50	12.33	98.88	98.88	5	0.00	0	17.17	29.81	95.13	77.93	31.21	0.00	65.80	4
6	167.61	10.65	8.81	19.50	17.91	87.22	87.22	4	0.00	0	23.14	40.71	84.15	83.32	32.39	0.00	72.38	4
6	172.08	14.24	9.12	19.24	18.84	97.80	97.80	6	0.00	0	17.41	40.78	64.98	85.83	35.21	0.00	72.38	4
6	170.00	12.05	8.52	21.52	11.03	113.80	113.80	6	0.00	0	11.79	36.90	79.60	81.42	32.80	0.00	72.38	4
6	163.35	13.60	12.57	15.40	10.35	104.77	104.77	5	0.00	0	12.31	35.96	73.60	93.45	34.76	0.00	105.28	4
6	173.80	13.28	12.56	19.01	14.57	101.65	101.65	5	0.00	0	16.77	39.94	92.30	72.97	36.15	0.00	98.70	4
6	161.32	11.45	10.37	18.04	14.12	94.75	94.75	5	0.00	0	16.54	37.78	75.67	81.94	30.76	0.00	92.12	4
6	164.16	12.92	11.37	17.83	15.95	96.46	96.46	5	0.00	0	17.38	32.96	81.14	86.24	30.16	0.00	105.28	4
6	174.08	10.85	10.44	14.66	11.95	108.41	108.41	5	0.00	0	11.95	42.62	98.39	82.38	31.14	0.00	92.12	4
6	171.61	12.96	12.21	17.53	13.44	108.14	108.14	5	0.00	0	11.95	39.90	71.95	79.26	33.67	0.00	98.70	4
6	160.97	11.70	9.52	20.85	11.91	100.11	100.11	6	0.00	0	16.08	41.33	93.89	73.84	34.15	0.00	85.54	4
6	168.88	12.17	10.82	13.56	14.50	104.33	104.33	6	0.00	0	18.47	38.06	71.90	88.60	34.00	0.00	85.54	4
6	177.83	11.68	11.45	21.75	14.78	110.40	110.40	6	0.00	0	13.44	44.46	75.84	78.98	34.49	0.00	72.38	4
6	176.77	13.16	10.35	15.40	16.49	118.29	118.29	6	0.00	0	14.48	34.12	83.48	87.26	33.34	0.00	92.12	4
6	165.12	12.59	10.37	14.66	13.40	101.05	101.05	5	0.00	0	19.24	28.79	104.66	89.77	36.32	0.00	98.70	4
6	154.92	12.38	8.33	17.99	14.64	101.35	101.35	5	0.00	0	12.29	40.58	83.66	88.43	32.71	0.00	98.70	4
6	172.68	12.21	9.12	19.46	11.23	95.81	95.81	4	0.00	0	16.95	46.03	85.42	82.04	37.43	0.00	85.54	4
6	170.98	13.12	7.82	18.30	14.66	97.61	97.61	5	0.00	0	13.74	35.86	82.66	97.80	37.66	0.00	98.70	4
6	163.53	12.33	11.05	15.95	12.59	105.81	105.81	5	0.00	0	16.97	41.95	71.63	76.71	31.15	0.00	85.54	4
6	169.33	13.31	11.89	17.95	13.05	93.28	93.28	5	0.00	0	9.23	46.03	106.01	71.13	35.27	0.00	85.54	4
6	163.96	12.37	10.54	15.60	11.78	107.58	107.58	6	0.00	0	15.57	41.48	101.58	79.83	34.09	0.00	59.22	4
6	171.47	14.66	8.70	20.44	13.93	107.60	107.60	6	0.00	0	17.41	37.63	90.86	73.62	32.74	0.00	92.12	4
6	178.13	14.20	13.93	17.50	17.88	105.24	105.24	5	0.00	0	16.00	44.85	80.03	81.52	33.72	0.00	98.70	4
6	167.15	14.42	8.70	19.12	16.39	104.33	104.33	6	0.00	0	12.37	39.03	102.75	84.49	33.02	0.00	92.12	4
6	164.04	12.82	13.16	16.46	19.97	93.30	93.30	4	0.00	0	13.83	41.08	96.01	88.15	31.87	0.00	78.96	4
6	168.94	13.83	8.70	18.33	18.35	89.72	89.72	5	0.00	0	11.82	41.00	94.44	74.36	33.48	0.00	92.12	4
6	153.04	13.79	10.54	16.53	17.21	106.93	106.93	6	0.00	0	16.03	48.49	103.24	74.29	32.54	0.00	92.12	4
6	165.80	13.40	12.84	21.83	14.74	108.73	108.73	5	0.00	0	15.06	39.04	105.74	76.58	30.12	0.00	78.96	4
6	173.11	11.91	9.41	15.60	18.27	109.61	109.61	6	0.00	0	14.66	40.26	84.06	70.43	33.22	0.00	85.54	4
6	163.97	10.54	10.25	18.83	17.68	100.08	100.08	5	0.00	0	15.50	37.22	98.78	74.84	33.92	0.00	85.54	4
6	173.83	12.95	12.46	20.73	17.44	95.80	95.80	5	0.00	0	10.95	44.65	86.48	94.24	32.74	0.00	78.96	4
6	161.32	12.29	10.16	15.88	12.55	95.01	95.01	5	0.00	0	13.28	35.66	86.05	84.75	31.38	0.00	78.96	4
6	166.85		9.94	16.90	12.38	101.92	101.92	5	0.00	0	13.52	34.79	84.47	93.66	34.00	0.00	92.12	4
6	170.33		12.31		14.20	106.80	106.80	6	0.00	0	16.33	43.57	93.02		33.59	0.00	98.70	4
6	166.20		13.35		13.97	103.99	103.99	5	0.00	0	16.07	49.92	102.63		34.37	0.00	72.38	4
6	169.89		11.51		12.31	106.22	106.22	6	0.00	0	15.34	34.37	106.30		34.55	0.00	65.80	4
6	165.67		10.56		17.09	99.43	99.43	5	0.00	0	12.64	39.94	80.48		32.24	0.00	78.96	4
6	168.38		12.05		14.85	99.84	99.84	5	0.00	0	14.35	46.18	93.64		32.95	0.00	59.22	4
6			10.35			105.02	105.02	6	0.00	0	10.35		81.80			0.00	85.54	4

Especie 6= *Bactris halmoorei*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; CapEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
7	158.48	6.41	8.62	10.59	9.72	97.85	86.16	5	19.13	1	17.76	34.21	71.95	86.20	30.42	0.00	72.38	4
7	155.29	8.86	9.24	12.25	12.69	105.60	75.39	4	30.44	1	15.94	38.40	74.25	85.71	32.16	0.00	52.64	4
7	157.98	9.27	7.81	13.00	10.72	103.47	72.71	4	28.91	1	19.21	24.93	76.95	70.46	28.88	0.00	59.22	4
7	157.04	9.45	8.47	11.84	11.68	112.12	86.62	4	25.14	1	18.98	37.77	88.23	78.85	32.84	0.00	46.06	4
7	159.45	9.03	7.52	14.71	12.24	112.27	69.63	3	44.67	1	17.52	27.79	88.22	74.70	30.49	6.58	78.96	4
7	159.26	7.75	8.55	11.39	10.16	101.19	77.31	4	26.33	1	17.67	27.71	78.77	75.55	31.56	0.00	65.80	4
7	154.59	8.79	9.13	14.13	10.32	102.71	83.77	4	21.95	1	23.12	36.19	75.84	83.32	29.11	0.00	78.96	4
7	156.31	7.25	8.56	11.08	10.70	102.25	72.39	4	33.85	1	19.03	28.55	74.88	91.89	29.72	0.00	59.22	4
7	157.26	8.01	8.37	12.21	9.92	117.16	91.35	5	27.37	1	16.07	34.75	77.95	77.89	30.74	0.00	46.06	4
7	154.41	8.01	9.93	12.21	12.53	96.18	96.18	5	28.53	1	16.22	35.10	97.32	72.41	29.43	0.00	72.38	4
7	159.57	9.33	8.24	10.64	8.42	94.38	60.30	4	23.62	1	14.78	37.37	86.36	69.59	31.52	0.00	78.96	4
7	158.75	9.94	9.16	13.36	12.15	90.32	69.57	4	24.83	1	16.79	32.34	70.82	76.77	26.55	0.00	65.80	4
7	158.73	9.77	9.23	12.88	8.08	98.64	67.24	4	31.54	1	17.18	37.20	77.93	78.77	31.93	0.00	72.38	4
7	157.11	8.31	9.39	11.24	9.16	101.46	69.58	4	33.21	1	15.41	33.50	85.69	69.82	27.86	6.58	72.38	4
7	158.35	7.29	8.10	9.92	9.01	106.81	76.03	4	31.74	1	17.31	27.22	98.47	90.90	32.59	0.00	52.64	4
7	159.68	7.92	9.63	11.21	11.69	104.65	69.09	4	33.81	1	19.35	25.50	87.90	94.84	25.51	0.00	59.22	4
7	159.94	8.54	9.63	11.04	11.54	106.77	72.17	4	31.86	1	19.51	28.83	87.28	81.93	30.63	0.00	78.96	4
7	156.27	8.16	9.23	12.19	10.10	95.23	61.55	4	31.53	1	21.95	29.28	87.24	76.40	29.91	0.00	65.80	4
7	158.64	8.13	7.54	10.79	10.81	111.63	82.23	4	30.51	1	22.25	41.83	87.73	88.58	31.52	0.00	59.22	4
7	156.58	9.01	8.25	9.79	12.33	99.91	64.74	4	33.85	1	20.93	36.32	78.56	83.93	30.78	6.58	65.80	4
7	159.93	9.44	9.92	10.78	10.73	104.28	48.49	3	53.49	1	22.63	39.04	87.76	78.17	30.32	0.00	72.38	4
7	155.30	7.10	8.11	10.32	12.21	113.90	77.67	4	34.61	1	20.18	28.48	87.94	73.39	29.81	0.00	59.22	4
7	156.68	8.54	8.99	12.58	12.96	104.53	55.35	3	47.61	1	19.33	28.24	79.03	72.55	27.72	0.00	59.22	4
7	157.63	8.33	8.71	10.59	11.84	102.27	83.37	5	20.82	1	14.64	31.67	69.87	69.27	28.32	6.58	78.96	4
7	157.18	9.10	8.76	10.18	12.78	103.25	77.23	4	27.37	1	23.07	32.24	72.31	90.11	28.69	0.00	59.22	4
7	158.78	9.92	8.54	10.25	11.36	101.44	69.63	4	34.08	1	21.92	29.12	75.87	89.85	29.85	6.58	52.64	4
7	159.19	8.33	9.32	12.49	10.56	108.33	78.40	4	31.10	1	13.38	24.16	91.40	80.90	27.44	0.00	65.80	4
7	151.80	8.37	9.16	11.96	10.02	103.00	72.66	4	30.40	1	21.19	38.85	65.27	91.14	29.22	6.58	72.38	4
7	157.07	9.16	8.26	10.82	12.07	103.37	74.15	4	29.91	1	18.87	22.82	77.31	73.16	28.99	0.00	59.22	4
7	155.73	8.97	8.87	9.77	10.88	93.04	63.36	4	27.72	1	16.18	21.62	87.93	85.02	30.64	0.00	59.22	4
7	155.71	8.31	7.52	10.87	10.21	93.85	72.45	5	22.23	1	21.43	24.73	85.64	85.56	28.69	0.00	59.22	4
7	153.41	8.93	8.97	9.70	10.22	90.89	63.91	4	26.40	1	14.52	22.16	77.58	95.63	28.79	0.00	59.22	4
7	150.92	9.26	8.15	8.15	10.53	91.94	56.82	3	25.53	1	16.29	29.70	76.71	72.04	27.39	0.00	72.38	4
7	152.97	8.81	8.35	10.90	11.24	93.07	63.93	5	26.16	1	17.78	27.71	79.03	90.66	29.98	0.00	46.06	4
7	156.15	8.47	9.19	8.13	10.94	100.28	77.48	5	31.86	1	14.47	19.18	73.73	70.24	26.94	0.00	72.38	4
7	159.70	8.22	8.65	9.42	10.96	113.62	96.32	4	31.06	1	17.15	32.97	70.99	71.72	31.78	6.58	59.22	4
7	158.51	8.93	7.88	12.25	12.07	109.37	64.88	4	44.52	1	15.93	30.70	64.83	80.39	27.37	0.00	72.38	4
7	158.55	8.61	9.53	12.23	11.54	112.99	88.58	6	26.32	1	15.96	41.05	93.59	72.20	32.80	0.00	59.22	4
7	156.96	8.17	8.55	10.54	10.66	108.38	79.07	4	28.49	1	17.18	34.08	76.74	86.68	29.19	0.00	72.38	4
7	158.06	8.24	8.45	11.17	11.98	109.15	80.51	4	27.79	1	24.29	40.66	86.66	83.13	32.92	6.58	65.80	4
7	158.24	9.13	8.94	12.21	11.93	106.42	66.24	4	38.72	1	19.39	26.92	84.06	78.50	30.28	0.00	65.80	4
7	152.58	7.10	8.87	10.64	10.40	104.79	82.46	5	23.42	1	21.93	33.88	93.54	82.00	28.67	0.00	59.22	4
7	151.91	7.74	8.97	9.45	10.30	103.30	76.21	4	28.55	1	21.71	33.67	89.33	77.45	31.30	0.00	65.80	4
7	152.42	9.03	8.21	12.97	10.48	104.73	77.79	4	28.43	1	21.41	28.95	76.48	83.00	28.28	0.00	78.96	4
7	157.95	7.70	7.45	10.30	12.13	98.16	61.51	4	34.20	1	21.28	27.92	92.73	75.78	33.80	0.00	59.22	4
7	154.72	8.82	9.47	10.48	10.48	103.18	77.33	5	26.56	1	13.06	23.83	68.01	84.27	31.23	0.00	52.64	4
7	152.03	8.80	8.40	10.66	12.69	99.43	83.91	5	24.64	1	18.57	24.79	81.76	86.14	29.18	0.00	72.38	4
7	154.41	7.84	8.10	10.36	11.85	94.11	67.84	4	27.09	1	15.54	29.61	78.81	77.33	30.28	0.00	65.80	4
7	157.52	8.13	7.34	9.72	12.45	101.51	70.29	4	33.88	1	12.94	32.97	71.57	79.87	27.69	6.58	72.38	4
7	156.19	8.36	7.92	12.01	12.53	100.81	76.50	5	25.77	1	18.57	29.93	70.99	80.62	29.74	0.00	65.80	4

Especie 7= *Bactris macroacantha*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
7	182.04	12.17	10.20	14.26	13.79	112.17	75.03	4	40.17	1	15.71	25.60	64.31	64.37	35.06	6.58	46.06	4
7	174.00	11.69	11.59	16.49	10.56	130.97	100.72	5	37.59	1	17.92	23.89	65.48	70.19	35.51	0.00	46.06	4
7	177.83	11.91	10.37	15.81	13.60	114.51	77.41	5	40.48	1	19.24	29.96	82.66	77.85	33.43	0.00	39.48	4
7	178.60	10.24	9.07	19.01	9.23	121.22	78.79	5	49.79	1	24.66	36.95	81.40	73.52	33.67	0.00	59.22	4
7	178.13	8.10	11.55	10.95	11.37	108.25	82.84	4	26.45	1	21.05	30.32	69.24	78.26	33.66	0.00	65.80	4
7	181.63	11.70	11.08	13.52	16.08	128.66	95.30	5	40.14	1	23.45	27.27	78.36	65.76	26.32	6.58	39.48	4
7	180.62	12.84	11.24	16.27	10.29	122.89	66.17	4	34.32	2	20.20	27.02	62.66	72.21	33.02	0.00	46.06	4
7	186.47	8.84	9.44	15.88	14.29	130.34	93.12	5	39.13	1	17.41	26.64	69.99	80.62	32.84	6.58	46.06	4
7	185.24	12.84	10.69	15.66	14.88	122.24	97.42	5	45.10	1	21.30	32.58	61.87	62.34	35.72	0.00	65.80	4
7	174.19	13.31	10.76	14.99	12.17	124.93	78.35	5	42.13	1	25.61	29.70	59.89	73.59	34.52	0.00	65.80	4
7	180.71	9.73	10.20	11.28	12.46	116.04	88.61	4	36.99	1	22.72	22.02	70.24	73.19	35.09	0.00	46.06	4
7	182.56	13.32	9.78	15.90	14.57	116.00	71.77	4	53.60	2	25.68	33.34	72.91	76.28	31.37	0.00	52.64	4
7	164.63	9.85	13.03	16.19	15.88	116.66	82.62	4	38.22	1	16.33	22.55	63.72	66.63	35.66	0.00	46.06	4
7	178.13	13.03	9.44	22.67	11.14	134.24	80.66	4	40.24	1	18.56	31.40	93.79	63.63	35.93	0.00	59.22	4
7	182.04	12.65	9.44	16.03	16.19	124.84	64.57	4	34.04	2	20.64	34.17	74.00	71.13	31.87	0.00	59.22	4
7	184.60	13.11	8.52	11.28	15.81	127.14	104.24	6	35.51	1	23.22	34.79	73.31	62.66	34.61	0.00	52.64	4
7	174.40	10.95	9.71	14.99	13.93	108.76	63.72	4	37.14	1	27.21	24.71	88.64	64.78	35.95	0.00	59.22	4
7	178.28	8.72	9.41	16.42	12.80	115.18	90.16	4	37.60	1	23.01	19.30	75.38	73.09	33.22	0.00	46.06	4
7	176.90	11.94	10.56	15.81	11.95	118.84	75.17	4	42.02	1	24.43	21.31	78.54	61.75	34.12	0.00	65.80	4
7	175.94	9.94	10.30	14.42	11.68	127.75	68.27	4	29.82	2	19.92	18.95	81.61	84.21	34.58	0.00	59.22	4
7	175.57	9.07	9.74	12.55	14.58	119.51	86.74	5	45.75	1	21.39	20.89	62.21	77.72	37.80	6.58	65.80	4
7	183.18	11.31	9.73	22.02	10.65	131.73	95.86	4	34.76	1	18.43	17.42	77.80	72.07	32.53	0.00	52.64	4
7	168.01	10.09	10.56	16.96	14.57	128.23	81.10	5	27.95	1	27.50	33.38	78.77	76.32	33.89	0.00	52.64	4
7	173.14	11.45	13.12	15.13	10.52	122.19	94.64	4	43.07	1	22.21	22.17	74.70	68.65	35.26	6.58	52.64	4
7	178.28	11.26	13.21	12.18	16.07	121.08	82.19	4	41.01	1	21.66	22.39	72.91	68.73	30.00	6.58	52.64	4
7	182.90	12.21	10.56	14.85	15.57	123.52	86.55	5	38.86	1	21.39	22.45	93.78	72.68	36.09	0.00	39.48	4
7	184.88	9.89	10.80	14.67	9.85	122.31	96.26	5	31.89	1	21.78	13.37	82.89	62.66	35.09	0.00	39.48	4
7	171.51	10.35	13.33	13.05	11.33	111.65	78.92	5	35.12	1	17.41	23.62	59.45	69.32	32.53	6.58	46.06	4
7	170.09	13.79	8.58	10.20	15.71	119.37	80.53	5	33.28	1	22.55	18.95	73.71	80.01	31.83	6.58	52.64	4
7	181.34	13.29	11.31	19.46	11.26	122.49	103.16	6	33.84	1	21.21	16.49	78.10	66.76	32.74	6.58	52.64	4
7	172.81	13.82	8.21	17.02	16.19	121.45	91.97	4	43.53	1	18.50	23.55	60.33	64.17	33.60	6.58	52.64	4
7	183.66	13.32	10.85	12.67	14.85	123.27	91.28	4	36.44	1	21.56	17.92	56.41	68.25	32.52	13.16	59.22	4
7	180.70	14.20	11.35	15.71	11.82	127.16	92.64	5	43.95	1	16.74	22.67	68.05	86.55	33.93	6.58	46.06	4
7	182.86	10.56	12.30	17.93	11.37	121.40	87.73	5	28.12	1	20.20	22.68	64.76	73.22	31.79	0.00	65.80	4
7	178.22	11.78	10.06	13.66	15.36	120.85	78.89	5	41.27	1	21.05	19.01	72.60	75.95	33.47	0.00	52.64	4
7	171.37	11.55	10.96	13.35	11.79	119.37	78.63	4	38.11	1	24.63	24.81	75.13	85.54	33.75	6.58	65.80	4
7	178.19	9.94	10.35	17.48	13.52	95.77	49.24	3	31.27	2	23.04	17.62	68.45	77.48	30.99	6.58	39.48	4
7	177.53	13.47	11.91	15.57	15.17	120.21	85.69	5	38.48	1	20.79	19.12	72.89	70.21	32.66	6.58	46.06	4
7	172.63	13.08	7.61	13.53	13.97	118.20	83.05	4	47.63	1	27.96	23.67	77.42	71.77	35.77	0.00	46.06	4
7	187.57	10.54	10.99	20.31	12.80	115.74	74.45	4	36.25	1	13.63	18.89	87.79	64.59	37.15	0.00	52.64	4
7	176.18	10.09	10.06	18.12	12.66	110.66	77.10	4	53.61	1	20.64	20.90	73.96	64.54	34.35	0.00	46.06	4
7	177.27	13.52	12.17	19.50	10.09	122.68	96.63	4	30.80	1	22.83	33.69	82.98	70.66	33.44	0.00	46.06	4
7	174.75	11.18	12.55	16.36	13.21	124.27	85.01	5	29.70	1	19.22	16.77	80.00	77.34	33.09	0.00	59.22	4
7	173.56	7.61	11.94	17.09	13.97	115.63	74.42	3		2	23.49	20.38	71.13	64.25	30.32	0.00	46.06	4
7	178.13	12.65	8.94	13.76		126.45	62.98	3		2	28.22	21.11	81.06	80.91	31.55	0.00	59.22	4
7	178.66	10.51	9.44	13.86		126.37	93.04	5		1	20.66	25.38	77.41	67.91	35.04	0.00	65.80	4
7	179.66	13.21	6.96	17.20		129.55	67.56	5		1	19.01	22.23	86.35	75.73	33.34	0.00	52.64	4
7	187.81	11.28	11.91	16.49		135.27	87.93	4		1	22.44	15.22	93.49	70.19	30.13	0.00		4
7	184.75	13.02				128.57	98.99	5		1	26.32	21.83	67.59	80.55	34.55	6.58		4
7	180.24	11.37				121.30	96.77	4		1	20.89	26.00	71.40	90.80	32.77	0.00		4

Especie 7= *Bactris macroacantha*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
8	196.75	14.95	11.58	37.43	37.88	91.10	61.43	3	30.97	1	23.44	23.91	54.58	68.37	48.45	0.00	19.74	4
8	191.16	14.72	11.68	38.54	35.08	88.94	54.01	4	30.36	1	20.96	25.51	67.00	71.20	44.32	0.00	26.32	4
8	188.92	14.63	12.05	38.47	30.06	92.91	67.21	4	28.09	1	21.68	25.86	60.88	70.97	44.32	0.00	26.32	4
8	190.97	14.57	14.86	32.80	32.80	97.15	69.07	4	26.08	1	22.24	25.11	58.95	64.72	50.38	0.00	32.90	4
8	198.23	14.49	12.92	38.85	41.53	98.85	66.01	5	30.17	1	27.83	24.03	77.37	79.24	46.44	0.00	26.32	4
8	194.23	14.34	13.62	37.34	37.91	95.46	70.74	4	26.23	1	22.84	31.32	54.93	67.17	43.45	0.00	32.90	4
8	183.01	14.13	13.31	33.50	34.27	98.61	51.26	3	29.22	1	22.16	27.93	55.41	66.54	47.32	0.00	39.48	4
8	193.94	13.50	13.87	36.62	32.79	94.28	65.30	4	27.81	1	20.11	33.65	50.17	74.58	49.97	0.00	32.90	4
8	193.67	14.59	11.24	28.52	38.03	103.14	77.75	4	36.95	1	20.84	28.65	52.96	72.44	48.52	0.00	39.48	4
8	193.43	13.94	12.63	37.78	32.84	99.05	54.11	3	30.77	1	22.78	25.86	66.48	66.25	46.98	0.00	26.32	4
8	190.69	13.87	12.84	30.33	33.85	91.01	62.37	3	23.04	1	21.93	26.00	63.37	61.96	45.02	0.00	39.48	4
8	192.34	13.88	13.38	35.55	33.10	88.04	59.16	4	39.76	1	22.44	27.52	52.93	70.17	46.35	0.00	26.32	4
8	197.93	14.55	12.70	33.66	38.78	109.24	69.01	4	35.78	1	19.56	33.64	71.73	71.39	49.97	0.00	19.74	4
8	191.34	13.36	12.30	28.36	41.94	98.23	62.54	4	31.20	1	21.28	33.91	63.59	72.79	48.81	0.00	32.90	4
8	192.16	13.02	12.24	29.06	41.39	86.45	56.15	4	29.12	1	18.13	30.92	63.31	80.17	46.08	0.00	26.32	4
8	191.47	14.74	13.56	34.15	39.28	99.10	69.43	4	23.64	1	22.13	29.06	59.00	64.25	44.31	0.00	26.32	4
8	194.19	13.28	13.62	32.23	34.80	82.48	61.53	4	35.92	1	24.81	26.31	61.72	72.59	49.58	0.00	26.32	4
8	194.33	13.94	14.21	38.99	36.39	89.95	54.63	3	32.73	1	26.15	23.88	59.76	80.34	46.44	0.00	32.90	4
8	198.70	14.72	13.09	38.44	21.35	92.54	58.07	4	27.41	1	15.76	26.12	62.47	67.91	46.39	0.00	39.48	4
8	198.24	14.05	11.92	30.13	27.25	94.64	65.25	4	30.70	1	17.92	25.39	74.66	68.25	49.63	0.00	26.32	4
8	190.03	14.38	13.82	28.26	22.78	89.16	55.96	3	31.04	1	20.29	27.52	57.15	83.89	49.58	0.00	26.32	4
8	193.39	13.81	13.33	36.97	29.22	91.25	61.34	4	27.36	1	26.85	22.75	56.48	93.43	45.98	0.00	26.32	4
8	197.13	13.38	13.18	39.00	35.20	96.31	69.13	4	28.99	1	22.72	24.79	63.46	66.71	47.71	0.00	19.74	4
8	191.62	12.24	13.06	36.47	32.19	94.45	64.01	4	30.90	1	19.39	29.30	60.23	81.69	47.02	0.00	19.74	4
8	199.14	12.48	14.26	34.97	40.99	92.88	64.99	4	31.35	1	18.88	24.92	69.70	72.91	47.09	0.00	32.90	4
8	199.73	13.93	12.97	37.27	36.66	97.79	62.88	4	30.40	1	20.18	26.88	64.95	65.51	46.72	0.00	26.32	4
8	191.11	14.88	12.92	30.70	28.79	91.51	63.19	4	29.50	1	20.58	20.81	64.98	79.77	45.98	0.00	26.32	4
8	192.11	12.53	14.63	29.77	29.50	90.68	61.22	4	29.18	1	21.60	23.67	49.08	79.27	48.14	0.00	26.32	4
8	198.54	12.75	11.21	30.66	25.98	95.20	68.37	4	34.28	1	19.77	28.20	65.83	68.14	48.65	0.00	39.48	4
8	199.55	14.32	13.26	30.99	45.85	91.63	58.20	4	29.30	1	22.37	25.61	62.71	77.09	49.46	0.00	39.48	4
8	194.94	13.70	13.74	37.65	33.00	83.36	57.53	4	36.13	1	17.43	24.39	59.95	78.11	47.93	0.00	26.32	4
8	203.85	13.47	13.47	30.37	30.27	103.44	66.63	4	28.17	1	18.32	30.96	58.31	78.11	46.89	0.00	32.90	4
8	196.78	14.01	12.26	34.92	31.67	95.37	67.97	4	35.07	1	15.56	35.44	63.48	73.56	45.27	0.00	26.32	4
8	197.60	13.97	13.26	31.32	41.26	80.64	48.24	3	28.91	1	19.34	26.00	55.91	74.70	48.85	0.00	26.32	4
8	196.68	14.48	12.84	27.44	33.67	96.59	67.32	4	25.54	1	22.46	32.18	59.95	81.21	46.80	0.00	26.32	4
8	194.11	12.51	11.39	33.30	41.08	83.47	58.68	4	32.69	1	24.82	31.17	67.68	79.65	46.73	0.00	32.90	4
8	195.62	14.41	13.04	34.67	34.91	96.09	65.47	4	34.71	1	24.60	31.11	67.94	78.67	50.62	0.00	26.32	4
8	195.97	14.29	12.27	27.73	32.63	90.35	57.89	4	22.94	1	16.03	28.30	52.36	80.74	46.11	0.00	32.90	4
8	189.25	14.42	12.27	36.89	32.64	85.98	63.68	4	22.29	1	15.04	26.69	52.71	77.68	47.62	0.00	39.48	4
8	195.17	13.16	13.31	31.62	39.82	84.88	61.11	4	25.55	1	22.32	34.51	60.98	75.51	44.90	0.00	39.48	4
8	197.53	14.98	14.18	26.94	36.16	96.97	68.80	4	31.26	1	18.87	28.35	49.39	77.91	49.04	0.00	32.90	4
8	198.96	14.29	12.19	29.67	37.44	106.88	72.68	5	24.50	1	18.28	32.05	58.31	80.11	50.34	0.00	39.48	4
8	197.63	14.72	12.40	39.71	36.14	104.09	79.80	4	26.98	1	20.60	27.19	53.15	77.16	47.86	0.00	39.48	4
8	193.97	14.83	14.32	26.98	31.26	107.76	81.23	5	30.26	1	20.97	25.85	60.26	81.96	47.99	0.00	32.90	4
8	199.59	14.03	11.24	38.40	35.28	89.33	59.27	3	32.32	1	17.56	29.51	51.29	82.93	47.79	0.00	26.32	4
8	196.96	13.31	13.56	30.83	35.59	93.86	63.43	3	30.72	1	22.75	31.51	51.84	76.20	42.50	0.00	32.90	4
8	194.03	14.08	12.88	36.34	30.73	82.59	58.75	4	25.06	1	16.96	23.07	67.53	88.48	48.64	0.00	32.90	4
8	194.48	13.30	13.37	39.36	34.15	83.35	58.11	3	30.07	1	21.21	26.61	56.84	71.82	45.98	0.00	32.90	4
8	196.05	14.77	12.36	36.71	36.51	86.98	68.34	4	21.61	1	18.44	24.56	52.90	75.81	49.46	0.00	39.48	4
8	197.17	13.28	13.68	38.27	37.60	87.52	65.44	4	25.11	1	14.89	21.02	71.30	83.07	52.31	0.00	39.48	4

Especie 8= *Desmoncus giganteus*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEspo	CapEspo	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
8	188.69	12.47	15.13	29.06	20.61	107.35	83.30	5	26.83	1	32.07	35.31	75.28	57.35	48.30	0.00	26.32	4
8	192.35	16.19	14.35	26.83	17.86	97.56	73.35	4	25.62	1	32.14	32.24	74.41	59.66	45.08	0.00	32.90	4
8	192.52	14.35	14.16	34.32	32.87	90.63	68.10	5	24.98	1	26.62	34.31	75.28	77.91	49.71	0.00	26.32	4
8	188.46	17.92	16.00	32.32	24.98	104.39	66.62	4	26.55	1	25.91	26.83	68.77	64.76	49.88	0.00	39.48	4
8	187.76	13.93	14.25	31.55	17.39	93.54	72.50	4	26.43	1	16.30	31.44	76.40	55.91	46.73	0.00	19.74	4
8	180.47	14.06	13.93	31.67	42.55	80.27	47.44	3	26.84	1	30.24	25.56	62.08	66.66	46.15	0.00	26.32	4
8	194.99	12.59	15.07	28.64	43.04	78.67	46.15	3	24.84	1	31.21	26.13	77.48	62.75	45.06	0.00	26.32	4
8	199.26	14.26	15.37	30.36	25.68	92.84	72.78	4	25.91	1	29.43	37.76	82.44	56.65	49.09	0.00	32.90	4
8	195.86	14.49	14.88	25.91	24.73	105.85	68.24	3	32.08	1	29.77	38.29	83.51	40.06	48.32	0.00	26.32	4
8	196.97	15.16	13.63	32.29	28.05	105.10	71.67	4	30.48	1	29.77	38.29	87.90	44.04	50.39	0.00	26.32	4
8	195.16	17.81	16.46	37.12	35.79	96.24	63.66	3	36.38	1	28.16	26.43	70.87	58.57	50.34	0.00	26.32	4
8	184.88	17.51	16.17	31.85	44.53	95.52	67.98	4	36.11	1	31.06	38.66	86.91	48.59	48.23	0.00	32.90	4
8	194.40	15.87	14.86	24.15	29.19	100.04	70.62	3	24.96	1	23.40	26.43	82.97	53.27	45.85	0.00	26.32	4
8	193.96	17.41	13.79	39.04	28.16	108.86	72.02	3	24.60	1	19.43	38.89	95.43	54.82	47.28	0.00	32.90	4
8	180.64	17.32	17.02	30.74	28.15	89.62	53.45	3	21.67	1	25.13	32.32	91.77	61.25	50.76	0.00	26.32	4
8	187.09	14.85	17.32	36.37	21.15	90.68	55.45	3	32.34	1	22.83	40.46	72.41	54.51	45.41	0.00	19.74	4
8	188.52	16.54	17.86	27.50	37.10	90.43	65.27	3	26.62	1	30.25	30.27	69.16	47.89	48.14	0.00	39.48	4
8	184.73	16.26	17.02	33.28	21.50	101.38	57.35	3	30.18	1	25.68	37.39	92.40	49.05	49.22	0.00	32.90	4
8	181.45	14.66	16.49	33.54	20.29	88.89	72.31	4	29.82	1	13.93	25.42	83.22	64.13	43.16	0.00	32.90	4
8	184.09	15.37	14.74	30.56	28.90	76.58	49.77	3	25.21	1	21.87	23.13	84.94	57.25	47.17	0.00	19.74	4
8	176.85	16.07	14.28	35.30	29.58	77.68	49.23	3	25.60	1	32.36	35.96	66.74	40.34	49.33	0.00	19.74	4
8	186.41	18.78	16.93	30.28	32.32	87.22	61.65	3	38.48	1	31.81	28.71	88.50	55.14	48.15	0.00	26.32	4
8	192.69	17.17	16.67	38.06	20.49	99.85	70.63	3	21.78	1	27.97	39.51	84.70	47.99	49.71	0.00	26.32	4
8	195.12	14.93	15.07	18.89	29.54	99.41	57.04	3	35.30	1	28.71	22.23	72.40	53.76	47.64	0.00	26.32	4
8	184.60	18.46	12.84	17.98	34.49	89.76	71.13	3	34.70	1	26.79	36.45	80.95	52.54	48.17	0.00	26.32	4
8	185.23	16.93	14.42	17.98	25.11	102.38	62.27	4	30.81	1	18.14	20.25	58.12	64.37	50.18	0.00	26.32	4
8	174.42	16.93	17.51	16.95	25.11	100.29	68.66	4	20.51	1	26.73	27.21	85.58	49.71	46.25	0.00	26.32	4
8	175.34	16.67	14.50	28.91	20.89	99.58	80.30	4	22.23	1	26.16	32.76	66.48	56.63	44.57	0.00	19.74	4
8	176.32	15.88	14.91	34.82	33.83	90.11	48.74	3	30.25	1	20.56	32.80	64.28	44.53	42.57	0.00	32.90	4
8	183.66	18.04	13.44	34.31	30.99	95.69	65.19	4	33.32	1	29.26	43.71	61.41	54.70	43.55	0.00	32.90	4
8	179.15	12.80	17.75	23.24	29.98	90.64	57.11	3	27.18	1	26.11	30.28	62.74	49.92	45.47	0.00	32.90	4
8	182.83	16.90	16.04	17.09	20.07	87.05	75.71	4	25.22	1	26.67	41.67	58.44	38.94	44.03	0.00	19.74	4
8	176.24	15.81	16.90	25.01	41.50	88.58	51.73	3	33.85	1	27.65	29.74	59.75	63.36	45.67	0.00	32.90	4
8	177.09	15.27	14.86	39.94	25.61	108.15	52.89	3	33.98	1	25.48	36.90	76.40	61.87	47.84	0.00	26.32	4
8	183.01	17.65	17.09	22.55	28.75	104.19	62.63	4	32.61	1	25.11	32.26	79.87	48.26	47.20	0.00	32.90	4
8	186.74	16.97	14.95	23.59	24.32	95.69	67.63	4	28.83	1	26.27	26.01	66.33	74.75	50.24	0.00	19.74	4
8	195.51	13.83	14.88	32.71	37.09	106.72	54.95	3	24.77	1	22.62	36.27	67.34	73.49	44.55	0.00	39.48	4
8	175.94	15.93		26.71	36.11	106.55	69.42	3	30.67	1	24.07	38.70	66.33	55.91	47.07	0.00	26.32	4
8	192.04	14.93		20.03	35.77	98.60	75.03	4	27.03	1	23.17	37.66	64.07	66.77	46.73	0.00	26.32	4
8	193.52	13.53		30.12	27.14	99.93	63.81	3	33.23	1	27.27	37.18	68.33	71.88	46.69	0.00	26.32	4
8	184.06	14.35		34.03	27.88	90.68	69.61	4	23.82	1	25.25	34.79	83.68	57.88	44.78	0.00	32.90	4
8	179.66	14.78		28.97	19.05	104.11	65.75	3	29.70	1	21.60	36.97	60.52	72.96	48.08	0.00	32.90	4
8	175.52	16.42		26.07	30.05	80.85	72.35	4	40.99	1	28.82	38.52	83.10	65.17	48.26	0.00	19.74	4
8	172.47	14.86		38.94	31.27	101.82	55.30	4	33.30	1	27.14	30.21	63.09	62.56	48.66	0.00	26.32	4
8	191.24	11.05		22.39	23.72	103.94	58.04	3	25.09	1	26.63	21.89	75.99	64.13	45.57	0.00		4
8	192.51	16.08		29.18	24.62	75.09	77.85	4	32.32	1	20.71	24.06	71.02	56.04	47.62	0.00		4
8	178.47	18.10		27.16	38.40	96.55	45.58	3	26.95	1	28.79	25.11	71.21	59.63	46.15	0.00		4
8	186.54			32.54	29.70	86.13	58.89	3	28.40	1	29.77	35.19	65.87	47.15	49.59	0.00		4
8	195.80			40.65	37.50	102.21	72.07	4		1		29.11	71.72	86.18	50.22	0.00		4
8	198.82			34.70	33.42		66.36	3		1		38.99		54.58		0.00		4

Especie 8= *Desmoncus giganteus*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
9	172.80	7.52	8.97	14.57	17.00	123.21	53.46	3	70.40	2	19.33	24.67	52.45	34.32	23.69	26.32	92.12	4
9	171.16	7.87	6.87	13.71	17.60	124.02	64.22	4	58.59	2	18.44	31.40	46.54	36.23	28.62	19.74	111.86	4
9	179.49	8.05	7.47	13.93	15.75	134.61	62.74	3	73.72	2	16.64	20.61	46.86	40.99	26.43	0.00	72.38	4
9	177.90	6.95	8.45	13.75	17.89	123.46	48.95	2	72.39	2	14.13	18.55	51.20	33.28	24.71	13.16	125.02	4
9	175.89	6.81	9.45	19.23	16.39	123.51	60.70	3	65.90	2	17.92	20.15	56.06	31.47	28.84	13.16	105.28	4
9	178.57	8.64	9.45	16.64	13.73	131.38	62.88	3	70.42	2	15.44	24.06	53.58	46.39	30.81	0.00	92.12	4
9	183.76	7.20	8.71	21.45	16.00	127.99	71.85	4	54.45	2	15.92	23.26	63.92	50.01	28.22	0.00	111.86	4
9	180.51	9.32	9.51	20.48	14.40	123.85	68.87	4	56.49	2	16.16	19.38	58.09	44.33	28.67	6.58	85.54	4
9	180.51	9.47	8.94	15.52	15.36	133.46	69.28	4	63.72	2	16.98	22.72	54.70	32.24	26.43	13.16	105.28	4
9	177.27	8.65	8.94	17.45	17.22	114.94	48.09	3	66.75	2	14.85	20.11	40.39	34.82	28.69	6.58	85.54	4
9	180.86	10.13	10.02	24.60	18.17	127.74	62.79	3	64.27	2	17.97	24.86	55.49	33.53	25.34	0.00	78.96	4
9	182.60	9.01	10.07	16.86	16.39	138.53	63.85	3	75.47	2	15.45	24.81	52.26	31.57	25.26	13.16	72.38	4
9	186.39	8.38	10.02	14.37	13.72	154.36	82.21	4	71.17	2	19.32	23.47	45.27	30.56	27.14	26.32	78.96	4
9	185.26	9.01	9.01	22.89	12.96	147.44	84.08	4	62.24	2	19.37	20.55	51.02	33.60	23.15	13.16	85.54	4
9	181.77	8.87	7.90	15.27	15.82	137.11	63.29	4	74.07	2	17.25	22.15	48.52	32.83	26.75	6.58	92.12	4
9	187.93	8.44	7.34	17.86	18.86	125.26	59.93	3	63.53	2	15.05	14.60	51.26	44.59	29.26	6.58	85.54	4
9	185.36	7.72	8.44	15.86	15.47	145.36	70.89	4	76.61	2	15.20	16.68	55.67	52.02	27.31	6.58	125.02	4
9	181.79	6.43	7.52	20.81	17.58	126.57	56.80	3	70.32	2	12.96	24.16	52.50	35.98	29.26	0.00	98.70	4
9	185.23	8.59	8.16	13.73	15.96	126.74	55.12	3	71.56	2	16.07	21.90	56.01	38.94	28.35	6.58	92.12	4
9	179.46	8.04	7.88	14.77	16.99	126.95	58.75	3	68.63	2	15.63	27.27	59.33	34.95	26.24	0.00	111.86	4
9	186.02	6.26	7.81	18.75	15.18	139.32	74.56	3	72.77	2	16.78	18.60	54.08	33.81	28.46	6.58	78.96	4
9	184.27	8.83	9.63	15.90	12.16	136.95	69.30	5	64.31	2	18.85	21.93	47.02	30.05	26.12	13.16	85.54	4
9	185.16	9.42	8.08	16.03	17.15	128.25	74.61	4	53.33	2	15.42	26.04	48.91	37.24	23.35	0.00	78.96	4
9	186.80	8.32	9.02	15.96	17.10	134.07	59.72	3	78.07	2	15.45	23.49	48.53	33.75	27.32	19.74	85.54	4
9	182.36	8.68	8.42	18.11	14.59	128.10	65.00	3	64.19	2	14.21	17.50	57.93	31.57	23.64	0.00	98.70	4
9	186.02	9.00	7.21	17.45	20.48	126.89	50.09	3	75.41	2	16.32	25.44	54.76	34.40	22.55	6.58	59.22	4
9	180.39	8.15	9.01	19.24	17.25	115.13	0.00	2	77.05	2	16.79	23.75	48.22	32.96	25.10	6.58	78.96	4
9	187.53	8.40	9.93	17.04	15.56	136.38	69.39	3	68.73	2	14.08	27.38	54.40	32.58	27.61	6.58	105.28	4
9	184.56	7.82	8.44	15.13	18.09	132.61	52.79	2	81.35	2	15.21	22.47	53.27	45.75	28.68	6.58	118.44	4
9	183.76	6.90	8.87	18.39	19.12	130.35	54.69	3	75.44	2	12.77	20.61	42.89	44.53	30.25	6.58	105.28	4
9	186.02	8.33	8.65	19.68	14.13	134.93	55.52	3	79.98	2	13.33	23.56	48.15	34.65	24.73	6.58	72.38	4
9	184.96	9.19	9.44	14.44	16.01	141.00	58.73	3	82.59	2	13.04	21.23	59.04	35.04	25.83	19.74	78.96	4
9	187.52	8.81	9.19	14.76	14.45	136.27	50.41	3	87.50	2	14.12	21.60	70.60	33.85	28.33	13.16	85.54	4
9	193.97	8.65	8.82	17.76	15.54	144.00	62.89	3	83.29	2	12.16	21.12	51.87	34.31	27.61	26.32	72.38	4
9	190.81	7.85	9.51	21.60	17.14	133.28	68.05	3	66.43	2	14.47	21.29	66.26	37.27	26.67	6.58	65.80	4
9	192.64	8.81	8.34	15.94	21.92	139.36	69.44	3	70.42	2	15.88	27.22	53.59	40.81	29.85	26.32	78.96	4
9	189.83	9.47	9.51	16.68	15.56	136.37	64.07	3	72.44	2	13.30	23.53	55.20	46.09	26.64	13.16	78.96	4
9	192.79	9.41	8.45	19.52	14.46	134.69	66.13	3	77.10	2	14.29	28.19	61.89	52.05	28.53	0.00	98.70	4
9	175.07	9.39	8.86	18.60	13.41	122.23	53.37	3	68.03	2	18.22	24.91	70.62	32.29	25.65	13.16	78.96	4
9	192.52	8.38	9.33	16.80	15.43	137.80	52.97	3	83.31	2	18.47	22.41	54.68	41.17	24.84	13.16	98.70	4
9	192.07	9.01	8.60	14.56	12.88	141.09	67.71	3	74.02	2	19.69	26.31	45.34	33.89	27.95	13.16	111.86	4
9	193.43	9.62	9.47	15.46	15.90	140.89	54.43	2	87.58	2	11.38	23.11	67.10	34.68	24.62	6.58	78.96	4
9	198.21	9.28	8.44	15.30	15.46	133.58	63.52	3	80.99	2	13.57	26.29	56.54	36.27	26.29	13.16	85.54	4
9	190.16	9.32	8.86	19.63	17.97	132.77	55.76	3	75.84	2	16.62	24.06	60.14	32.87	26.75	13.16	92.12	4
9	189.66	8.08	8.62	13.31	12.43	143.21	55.19	3	86.74	2	15.08	21.20	52.86	38.40	27.21	6.58	85.54	4
9	191.62	8.05	9.18	17.69	14.72	147.41	70.98	3	76.79	2	12.77	22.90	63.38	31.43	27.21	6.58	92.12	4
9	194.17	8.55	7.97	17.82	13.93	126.53	66.42	3	62.71	2	15.27	21.21	63.37	32.26	25.65	0.00	52.64	4
9	191.63	8.33	8.33	17.02	14.10	139.85	62.29	3	75.75	2	14.34	33.88	51.26	43.01	30.21	6.58	111.86	4
9	193.02	7.56	10.14	24.26	18.59	121.49	63.39	3	64.41	2	11.36	21.97	53.94	36.07	29.98	0.00	65.80	4
9	173.80	7.61	9.12	13.35	18.16	109.99	63.38	3	44.57	2	15.61	17.20	59.66	47.31	28.28	0.00	111.86	4

Especie 9= *Desmoncus loretanus*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; EspEsp= espesor del parénquima esponjoso; CapEmp, CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

Tabla de mediciones de los caracteres anatómicos cuantitativos.

Especie	EspLam	EpiAdax	EpiAbax	HipAdax	HipAbax	EspMeso	EspEsp	CapEsp	EspEmp	CapEmp	FibAdax	FibAbax	LonEpAdax	LonEpAbax	LonEsto	DEAdax	DEAbax	N°CelSub
9	167.61	8.72	8.96	20.44	15.22	105.15	82.60	3	47.81	2	18.12	15.93	66.33	48.78	31.14	0.00	72.38	4
9	165.48	7.11	8.48	16.96	21.17	103.04	71.21	5	31.26	2	14.85	14.00	57.12	44.12	31.21	0.00	78.96	4
9	162.15	6.42	9.66	22.23	16.96	107.67	75.13	4	40.76	1	12.47	14.77	85.00	71.92	31.14	6.58	92.12	4
9	168.55	8.52	10.54	17.17	19.32	105.73	77.99	4	22.93	2	16.34	18.33	65.54	67.75	28.39	0.00	105.28	4
9	164.92	8.10	8.21	19.76	20.20	106.81	68.01	4	40.34	1	16.77	20.08	71.48	55.25	30.25	0.00	72.38	4
9	171.51	7.83	7.82	16.26	16.46	110.93	87.93	4	28.01	1	16.49	18.50	73.79	61.44	29.04	6.58	72.38	4
9	160.75	7.31	9.52	13.78	11.85	110.83	68.70	4	39.16	1	13.05	28.90	61.86	49.17	27.55	0.00	98.70	4
9	157.91	8.25	10.24	10.99	15.20	111.71	66.30	6	46.01	2	12.33	18.95	59.38	60.85	29.43	0.00	72.38	4
9	156.47	6.56	8.72	18.16	18.95	109.11	60.12	3	45.26	2	17.39	10.96	55.83	53.98	30.41	0.00	98.70	4
9	166.33	9.12	9.40	13.11	20.64	111.64	73.54	3	30.07	2	15.67	17.83	62.66	70.81	30.05	6.58	98.70	4
9	164.72	8.25	7.61	15.79	18.84	105.08	86.13	4	24.77	1	14.16	14.93	67.77	56.17	24.98	6.58	72.38	4
9	164.41	8.44	9.44	23.82	16.42	110.29	52.78	5	52.63	1	20.71	14.78	75.29	64.45	29.77	0.00	105.28	4
9	173.02	6.33	7.61	18.83	14.18	105.30	73.23	3	36.88	2	16.19	16.57	65.93	36.19	28.05	0.00	78.96	4
9	172.34	6.17	9.27	14.42	23.54	109.45	75.53	4	31.89	2	19.70	16.72	69.02	66.15	29.32	0.00	98.70	4
9	157.58	9.34	8.84	12.47	13.01	105.85	70.89	5	29.43	1	15.27	17.51	68.94	52.38	26.71	6.58	92.12	4
9	161.32	8.44	7.17	16.20	16.93	110.46	57.15	4	50.01	1	18.27	19.78	49.18	52.20	27.71	0.00	98.70	4
9	161.06	9.56	9.44	12.39	15.01	106.92	66.92	4	38.06	2	14.88	13.66	59.10	67.32	27.95	0.00	98.70	4
9	171.10	8.53	9.74	10.29	14.88	110.87	62.38	4	56.93	2	19.05	19.56	55.39	63.90	31.15	6.58	85.54	4
9	169.98	6.14	8.94	13.52	19.97	110.08	77.91	3	42.52	2	15.13	14.34	50.04	65.07	29.19	0.00	92.12	4
9	163.96	10.37	8.01	18.55	16.49	107.27	0.00	4	22.58	2	19.03	16.07	73.22	62.87	28.66	0.00	105.28	4
9	171.27	9.07	8.70	13.82	20.85	114.72	86.06	5	30.12	1	18.94	17.48	78.66	64.00	28.85	0.00	98.70	4
9	170.03	9.22	8.72	16.90	21.56	100.35	85.01	4	24.11	1	15.88	19.48	62.09	62.99	31.90	0.00	92.12	4
9	155.66	8.70	8.10	15.66	15.88	94.83	50.18	4	55.81	1	17.39	13.82	74.08	69.90	26.61	0.00	72.38	4
9	171.10	8.58	10.35	20.13	16.53	110.79	87.59	3	33.41	2	17.39	25.34	70.30	65.31	27.69	0.00	85.54	4
9	163.49	9.34	7.61	18.62	18.38	105.07	77.75	5	27.11	1	16.34	12.67	75.38	68.21	27.57	0.00	85.54	4
9	157.58	8.81	9.71	17.27	16.49	106.37	75.79	5	33.22	1	14.42	19.50	61.44	79.35	29.08	0.00	85.54	4
9	177.53	7.70	11.05	19.38	15.90	107.57	69.42	4	43.28	2	17.02	13.29	71.40	58.78	27.48	6.58	78.96	4
9	163.08	9.41	7.45	16.39	24.45	108.94	84.70	3	24.54	2	12.95	15.16	68.33	66.18	28.99	0.00	78.96	4
9	169.39	7.83	7.75	22.53	20.40	110.16	64.61	4	52.63	1	14.86	17.65	80.53	64.37	28.05	0.00	85.54	4
9	174.09	8.21	8.70	15.16	19.97	98.50	65.54	4	48.15	2	11.18	22.02	80.44	50.84	28.64	6.58	78.96	4
9	169.92	8.76	9.52	15.40	19.12	111.73	57.84	4	52.97	2	19.12	14.57	64.23	68.49	26.61	6.58	85.54	4
9	160.22	6.87	8.76	21.60	18.88	111.33	71.83	3	45.34	2	11.79	13.53	83.30	59.37	28.40	0.00	92.12	4
9	166.51	8.94	8.72	14.06	23.09	115.46	85.50	4	31.76	2	18.09	18.85	69.78	51.99	29.54	6.58	98.70	4
9	170.43	7.19	7.76	16.39	19.52	116.29	72.64	4	41.99	1	14.42	16.67	65.75	55.51	27.14	6.58	98.70	4
9	174.85	9.22	8.76	12.89	21.02	100.31	76.45	3	29.26	2	18.18	19.97	80.55	62.49	25.62	0.00	85.54	4
9	169.44	6.68	8.26	13.79	21.22	116.31	63.44	4	49.25	1	12.92	15.57	75.60	54.29	29.74	0.00	72.38	4
9	172.81	8.93	10.54	18.84	18.56	114.94	80.87	3	34.58	2	16.30	18.09	71.17	46.31	22.53	0.00	85.54	4
9	177.22	6.68	8.01	18.83	19.60	115.31	87.08	4	26.76	1	17.86	12.08	55.82	54.32	28.16	6.58	85.54	4
9	165.12	8.10	9.89	17.32	21.78	109.44	62.76	5	39.94	1	12.83	14.88	69.44	53.37	25.62	0.00	85.54	4
9	175.85	7.61	10.96	12.31	25.01	113.52	76.54	3	35.84	2	11.16	15.60	69.12	51.11	27.88	6.58	85.54	4
9	165.94	9.66	9.34	13.79	21.61	102.47	62.48	3	40.06	1	16.53	14.55	68.25	57.25	24.07	0.00	78.96	4
9	170.48	8.48	8.72	15.88	14.93	108.49	59.99	3	51.42	2	14.37	15.90	71.58	59.86	22.31	6.58	78.96	4
9	170.09	8.19	9.31	16.38	15.37	111.30	67.63	4	45.87	2	12.55	12.30	55.43	45.19	24.20	0.00	78.96	4
9	159.30	9.78	8.26	18.44	23.22	107.52	62.83	4	54.42	2	16.49	12.67	71.32	54.53	23.88	6.58	78.96	4
9	165.19	6.96	10.20	16.95	14.16	107.57	58.32	3	51.78	2	13.86	14.95	64.64	40.99	27.17	0.00	98.70	4
9	168.38	8.26	9.23	13.98	18.43	109.08	70.15	3	38.94	2	13.31	14.35	62.06	32.38	25.03	13.16	78.96	4
9	168.65	7.45	7.82	15.57	22.21	101.71	60.89	4	48.36	2	11.68	13.44	62.96	50.83	25.03	0.00	78.96	4
9	176.96	8.10			20.17	114.15	71.26	3	41.61	2	13.83	15.56	69.15	53.50	26.73	0.00	85.54	4
9	175.28	8.72			20.34	112.80	62.26	4	54.51	2		14.12	66.10	54.04	25.90	6.58	85.54	4
9								3		2			62.47	36.04	25.00	0.00	78.96	4

Especie 9= *Desmoncus loretanus*; EspLam= espesor de la lámina; EspMeso= espesor de mesófilo; EpiAdax, EpiAbax= espesor de la epidermis adaxial y abaxial; HipAdax, HipAbax= espesor de hipodermis adaxial y abaxial; EspEmp= espesor del parénquima en empalizada; CapEmp= espesor del parénquima esponjoso; CapEsp= capas de parénquima en empalizada y esponjoso; FibAdax, FibAbax= diámetro de fibras adaxiales y abaxiales; LonEpAdax, LonEpAbax= longitud de la epidermis adaxial y abaxial; LonEsto= longitud del estoma; N°CelSub= número de células subsidiarias; DEAdax, DEAbax= densidad estomática adaxial y abaxial.

Continúa...

ANEXO II

DESCRIPCIONES BOTÁNICAS (Borchsenius y Bernal, 1996); (Kahn, 2008); (Henderson, 2000); (Galeano y Bernal, 2010); (Henderson 2011)

- A. *Acrocomia aculeata*** (Jacq.) Lodd. Ex Mart. Hist. Nat. Palm. 3:286. 1849. *Cocos aculeatus* Jacq., Select. stirp. amer. Hist. 278. 1763. Lectotipo (Glassman, 1972). Jacq., Select. Stirp. amer. Hist. T. 169. 1763

Tallos solitarios, erectos de 4 a 12 m y 10 a 35 cm de diámetro, internodos suaves o con espinas de 15 cm, a menudo presenta un cono visible de raíces de 40 cm de la base. Hojas 10 a 30 cm; vaina de 30 a 90 cm, márgenes fibrosos, vaina, peciolo, y raquis con moderada o densamente cubierto de espinas negras de 10 cm, peciolo de 28 a 100 cm; raquis de 1,9 a 3,7; pinna entre 141 a 190 por lado. Inflorescencia interfoliar, pedúnculo de 20 a 90 cm, bráctea de 0,8 a 1,4 m; además presenta espinas negras de 2 cm y raquis de 60 a 90 cm. Flores dispuestas en unas pocas triadas aisladas, en pares o solitarias; flores estaminales de 6 mm. Flores pistiladas de 8 mm; sépalos ampliamente ovadas. Frutos globoso, amarillo o verde amarillenta con 2,6 a 3,5 cm de diámetro.

Distribución: Está ampliamente distribuida desde México hasta Paraguay y Argentina incluyendo las Antillas, pero ausente de Ecuador a Perú, y crece desde el nivel del mar hasta 1300 m.



Detalle del hábito de *Acrocomia aculeata*. Imagen tomada de Guía de campo de Palmas de Colombia (Galeano y Bernal, 2010).

B. *Aiphanes horrida* (Jacq.) Burret, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 11: 575 (1932).

Tallo solitario de 10 a 15 m de alto y de 10 a 15 cm de diámetro, con espinas negras hasta de 10 cm; hojas de 10 a 15, arqueadas; 2,5 m de largo; pinnas de 25 a 40 a cada lado, dispuestas en grupos notorios de 4 a 6, insertadas en la punta, con forma de trompeta, tricuspidadas. Inflorescencia de color crema, hasta 2 m de largo y espinoso; bráctea peduncular rígida y espinosa, raquillas muy numerosas; infrutescencias colgante, muy vistosa cuando los numerosos frutos están maduros. Frutos esféricos de 1,6 a 2,3 cm de diámetro, de color rojo brillante, con mesocarpo anaranjado.

Distribución: Extendida desde Venezuela hasta Bolivia, pero ausente en Ecuador, entre 500 a 1500 m.



Detalle de las hojas y las espinas de *Aiphanes horrida*. (Imagen tomada de AAU Herbarium specimen, H.Balslev)

C. *Aiphanes spicata Borchsenius & Bernal*, sp. Nov. Tipo. Perú. San Martín: Rioja (límite con Amazonas, Bongara), 150 km en la carretera de Bagua Grande a Moyobamba, 1800 m, 26 Mayo 1990 (fl. Fem fl, fr), Khan & Borchsenius 2651 (holotipo, AAU; ISOTIPO, NY, USM).

Solitaria, acaules o con un tallo horizontal subterráneo de 30 cm, 2 - 5 cm de diámetro. Hojas de 9 a 12, erectas y arqueadas; vaina 14 a 20 cm con numerosas espinas negras de 8 cm; peciolo de 16 a 25 cm adrupados, pero con menos espinas; raquis de 42 a 48 cm, verdes o marrones, indumento caducifolio, armados o dispersos, espinas negras de 5 cm; pinnas entre 14 a 16 por lado, casi regularmente insertadas en grupos de 2 a 4, pinnas más o menos planas y fuertemente replicadas.

Inflorescencia interfoliar, erecta, espigada. Flores estaminales de 3 a 4 mm, amarillo en el centro y los pétalos verde brillante; sépalos imbricados y pétalos libres valvados; filamentos de 1 mm, anteras de 1,1 a 1,4 mm por 0,9 a 1,1 mm; flores pistiladas de 4 a 5 mm amarillo verdoso claro; sépalos imbricados ampliamente ovadas, pétalos connados y pistilo de 4 mm. Fruto 10 mm largo con 9 mm de ancho.

Distribución: Conocida sólo en dos localidades cercanas en el noreste de Perú, domina bosque montano a 200 m.

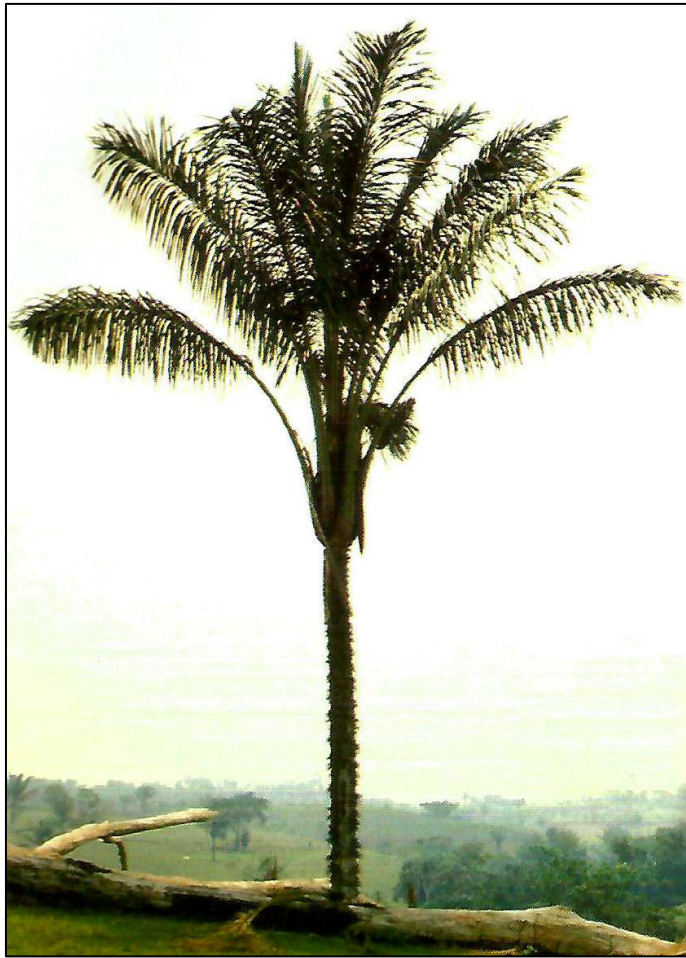


Detalle del hábito de *Aiphanes spicata* (Imagen de Bertrand Duvall)

D. *Astrocaryum chambira* Burret. Repert Spec. Nov. Regni. Veg. 35: 122. (Burret, 1934). Tipo. Perú. Loreto: Iquitos, 7 Apr 1995, G. Tessmann 5079 (holotipo).

Tallo solitario, erecto con 3,5 a 22 m y 19 a 35 cm de diámetro, con una gran cantidad de raíces en la base e internodos cubiertos por espinas grises a negras de 20 cm. Hojas entre 8 a 15, rígidas y ascendentes; vaina, peciolo y raquis densamente cubierto con espinas de 3 a 15 m de largo y de color marrón amarillento o grises; raquis de 3,9 a 5,5 m; pinna entre 125 a 172 por lado lineales e irregularmente dispuestas. Inflorescencia interfoliar y erecta, pedúnculo de 1,2 a 2,5 m, bráctea de 0,9 a 1,9 m, raquis de 0,8 a 1,5 m. Flores estaminales purpura de 6 mm, dispuestas en pares o solitarias con 6 estambres de 1 mm con filamentos aplanados. Flores pistiladas 2 cm con cáliz y corola cupular. Frutos obovoide de 5 a 6 cm y 4 a 4,5 cm de diámetro; epicarpio verde amarillento con diminutas espinitas y mesocarpio fibroso.

Distribución: Norte de la Amazonía de Perú, Ecuador y Colombia, en bosques primarios y secundarios desde los 100 y 500 m.



Detalle del hábito de *Astrocaryum chambira*. (Imagen de Guía de campo de Palmas de Colombia, Galeano y Bernal, 2010)

E. *Astrocaryum jauari* Mart. Hist. nat. palm. 2: 76. 1824. Tipo no designado

Tallos cespitoso o raramente solitario de 5 a 13 m de alto y de 9 a 30 cm de diámetro, con espinas negras y aplanadas de 10 a 14 cm, dispuestos en los entrenudos, con una gran cantidad de raíces en la base. Hojas entre 6 a 10, rígidas y ascendentes; vainas de 0,5 a 1,7 m de longitud, cerrados en la base, vainas petioladas y raquis moderado a denso cubierto por espinas aplanadas negras o grises; peciolo con 0,6 a 1,5 cm; raquis de 1,5 a 2,6 cm; pinnas entre 56 a 148 por lado dispuestos en racimos irregulares de 3 a 7. Inflorescencia interfoliar, pedúnculo de 65 a 115 cm, raquis de 50 a 85 cm. Flores estaminales de 4,5 mm, sépalos libres; pétalos ligeramente connados, estambres de 7 a 9. Flores pistiladas de 7 mm, sépalos formados por un cáliz de 3 mm, trilobado y pétalos de 3 mm. Fruto globoso u ovoide de 2,5 a 3,5 cm y 17 a 2,5 cm de diámetro, glabro e indehiscente.

Distribución: Norte de la Amazonía desde Colombia, Ecuador y Perú hasta Brasil y las Guayanas, son abundantes en las orillas inundables de los grandes ríos de la Amazonía en áreas cercana a ellos, entre 100 a 200 m.



Detalle del hábito de *Astrocaryum jauari* (Imagen de M. Marin)

F. *Bactris halmoorei* Henderson, sp. nov. Tipo. Brasil. Amazonas: Mun. Atalaia del Norte; Rio Javari, Estirado de Ecuador 4°30'S, 71°4'W, 9 Enero 1989, A. Henderson et al. 854 (holotipo, INPA; isotipo, NY).

Tallo cespitoso, con 8 tallos por grupo de 2 a 8 m de alto y de 4 a 5 cm de diámetro, espinas en los internodos. Hojas entre 4 a 9, espinas de las hojas mayormente solitarias y dispersas, negras y algunas aplanadas con 8 cm de largo. Vaina de 30 a 60 cm de largo; peciolo de 65 a 92 cm de largo; raquis de 1,6 a 2,5 m de largo; pinnas entre 27 a 42 por lado, irregulares dispuestas en racimo, lanceoladas, con visibles venas, ocasionalmente espinas en los márgenes.

Inflorescencia interfoliar; pedúnculo de la bráctea de 40 a 50 cm de largo, persistente y cubierta densamente por espinas grises o marrones de 1 cm de largo; raquis cubierta densamente por espinas de 7 cm de largo, triadas más o menos arregladas regularmente. Flores estaminales de 1,5 a 2,5 mm de largo; sépalos lobados de 0,5 a 1 mm; pétalos de 1,5 a 2 mm con 3 estambres y pistilo delgado o ausente. Flores pistiladas de 6 mm de largo; cáliz glabra cupular de 1,5 a 2 mm; corola tubular de 4 a 5 mm, espinulosa y estaminodios ausentes. Fruto de 1,5 cm de diámetro y generalmente obovoide, anaranjado o rojo con espinas suaves, mesocarpio amiláceo, poros ligeramente estériles y endocarpio con pocas o ausentes fibras.

Distribución: Perú (Amazonas, Loreto) y Brasil (Acre, Amazonas); tierra firme o baja altitud, lugares húmedos cerca de pequeños arroyos, en la selva tropical de tierras bajas 150 - 300 m de altitud.



Detalle del hábito de *Bactris halmoorei*. (Foto M. Machahua)

G. *Bactris macroacantha* Martius. Hist. nat. palm. 2: 95. 1824. Tipo. Brasil. Pará: Canumá, n. d., C. Martius 3243 (holotipo, M; F neg. 18620. 18621).

Tallo cespitoso, frecuentemente en grupos densos de 0.5 a 4 m de largo y de 2 a 4 cm de diámetro con espinas en los internodos. Hojas entre 2 a 6 y vaina de 25 a 47 cm, moderado a denso cubierto ocasionalmente por espinas marrón amarillo de 8 cm. Vaina, peciolo y raquis densos, con peciolo de 25 a 80 cm, raquis de 1 a 1,8 m con escasas espinas y pinnas entre 13 a 30 por lado. Inflorescencia interfoliar con pedúnculo de 35 a 61 cm, densamente cubierto con marrones a amarillento, aplanadas espinas; raquis de 4,5 a 5 cm. Flores en triadas, irregularmente dispuestos en pares o solitarias. Flores estaminales de 4 mm densamente espinosos; sépalos lineales de 1,5 mm, pétalos 3,5 mm. Flores pistiladas de 4 a 6 mm; cáliz tubular de 4 a 6 mm, espinosa o usualmente glabra, corola tubular de 3 a 4 mm densamente espinosa. Frutos obovoides purpura de 2,5 a 3,2 cm y con 2 a 2,3 cm de diámetro.

Distribución: Amazonía occidental en Colombia (Amazonas). Perú (Cusco, Huánuco, Loreto, Pasco, San Martín, Ucayali), en Brasil (Amazonas, Pará, Rondonia); bosque de tierras bajas en tierra firme entre 120 a 370 m de altitud.



Detalle del hábito de *Bactris macroacantha*. (Foto M. Machahua)

H. ***Desmoncus giganteus*** Henderson, sp. Nov. Tipo. Brasil. Acre; Rio Moa cerca monte de Rio Azul, 7°25'S, 73°15'W, 14 Feb 1992, A. Henderson et al. 1688 (holotipo, INPA; isotipo, NY).

Plantas de 4,5 a 50,0 m de altura y tallos solitarios de 4,0 a 4,8 cm de diámetro. Peciolos de hojas de 15 a 30 cm de largo; raquis entre 125 a 190 cm de largo y 10,1 a 14,2 mm de ancho, por lo general las espinas mayor a 1 cm de largo, sobre todo adaxial o laterales, directamente con bases hinchado; pinnas filiformes de 10 por lado del raquis y sin ápices; cirro bien desarrollado y sin espinas en el envés. Inflorescencias interfoliar con el raquis no torcido, subtendido por una bracteola aguda y con un pulvinulo axilar bien desarrollado como numerosos, poco espaciados y raquillas dispuestas en espiral o de forma irregular; pedúnculos 8,5 mm de ancho; no hay datos de la longitud de la bráctea peduncular, ancho, las superficies nervadas, densamente cubierto de largo, recto o sinuoso, brevemente hinchado en la base, espinas orientadas diagonalmente o verticalmente, estos aplanado o triangular en sección transversal, de color blanco o marrón proximalmente, negro o marrón distalmente, no hay datos del número raquillas, glabros o poco tomentosas inicialmente; raquillas proximal 16 cm de largo, 1,7 mm de ancho. Flores imperceptibles. Frutos rojos de 21,5 a 6 mm de largo y 12,7 a 18,3 mm de ancho, con superficies lisas, sin ningún tipo de fibras aparentes con persistencia de pétalos gruesos cubriendo casi la tercera parte del fruto.

Distribución: Amazonia occidental de Colombia, Ecuador, Perú y Brasil entre 150 a 440 m de altitud en la selva baja o bosque secundario.



Detalle de las hojas de *Desmoncus giganteus*. (Foto de M. Machahua)

- I. ***Desmoncus loretanus*** Henderson, sp. Nov. Tipo: PERU. Loreto. Provincia: Maynas, cerca del Río Tamshiyacu, 130 m del Este de Tamshiyacu, 18 de Marzo de 1979, A. Gentry, C. Díaz, J. Aronson & N. Jaramillo 25785 (holotipo NY; isotipo MO).

Planta sin datos de altura; tallos de 0,7 a 1,6 cm de diámetro. Peciolos de hojas entre 0,7 a 2,2 cm de largo; raquis 39,7 cm de largo y 4,2 mm de ancho, las espinas generalmente menor de 1 cm de largo, sobre todo en la superficie abaxial, recurvado con bases notablemente hinchados; pinnas de 6 a 7 por el lado del raquis, ápices filiformes, sin barba de espinas en las bases, sin espínulas o denso tomento en las bases adaxial; cirro bien desarrollado, con espinas en el envés sobre todo en sólo una parte proximal. Inflorescencias con el raquis angulares, ligeramente torcido, más grueso que los pocos que numerosos, poco espaciadas y dispuestas en espiral raquillas, subtendido por una bractéola aguda y bien desarrollada con pedúnculos de 2,1 a 2,6 mm de ancho; brácteas pedunculares 15,8 cm de largo, acanalado con varias costillas prominentes, de color marrón, poco o nada tomentosas, sin espinas (rara vez con un par de espinas); raquillas de 6 a 12, glabros o poco tomentosas; raquillas proximal de 2,5 a 6,5 cm de largo y de 0,8-1,2 mm de ancho; estambres 7; frutos de 10,5 a 15,9 mm de largo y de 7,0 a 9,6 mm de ancho, las superficies cortos e irregulares con fibras ramificadas en forma de Y; endocarpos elipsoide estrechamente con vértices redondeados y corolas de fructificación menos de una cuarta parte del fruto.

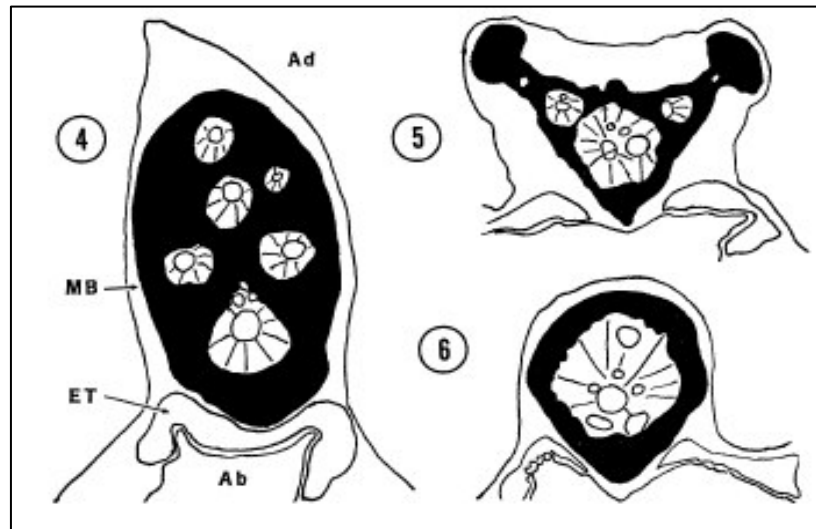
Distribución: En la Amazonía del Perú (Loreto) de 90 a 130 m de altitud en el bosque inundado por temporadas tahuampa.



Detalle del hábito de *Desmoncus loretanus*. (Foto de M. Machahua)

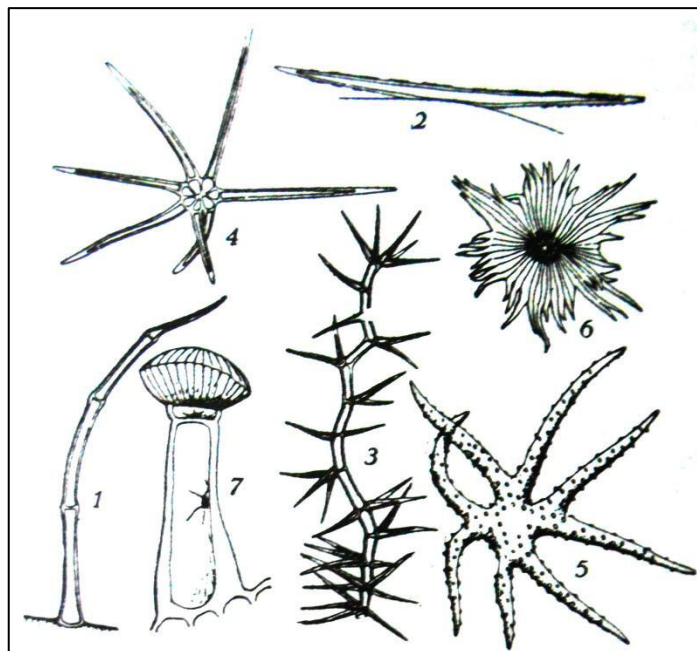
ANEXO III

FORMAS DE LA NERVADURA CENTRAL



Detalle de las formas de nervadura central. 4 elíptica, 5 trunca o romboidal, 6 Ovoide. (Imagen tomada de Glassman, 1972)

FORMAS DE LOS TRICOMAS



Detalle de las formas de tricomas. 1 simple pluricelular, 2 simple navicular, 3 ramificado, 4 y 5 estrellado, 6 peltado, 7 glandular. (Imagen tomada de Pio Font-Quer 1982).

GLOSARIO

Adaxial: Término respecto a la hoja, la cara superior o ventral, también llamado el haz de la hoja.

Abaxial: Término respecto a la hoja. Opuesto a adaxial, cara inferior o dorsal, llamado también el envés de la hoja.

Anfiestomática: Referida al tipo de hoja según la presencia de estomas en ambas superficies de la hoja.

Bifacial: Denominación del tipo de mesófilo que presenta dos tipos de parénquima.

Célula subsidiaria: Célula epidérmica asociada con un estoma y distinguible, por lo menos morfológicamente de las células epidérmicas que componen la masa fundamental del tejido. También llamada célula accesoria, adicional, adjunta o anexa.

Cutícula: Capa de material graso o céreo que se halla en las paredes externas de las células epidérmicas y que se compone de cutina y cera.

Epidermis: Capa externa de células de la planta, de origen primario.

Equifacial: denominación del tipo de mesófilo que solo presenta un solo tipo de parénquima.

Esclerénquima: Tejido compuesto por células de pared secundaria gruesa.

Esclereidas: Células del esclerénquima de forma muy variada.

Estegmatos: Células asociadas a fibras en las que se adosan cuerpos de sílice.

Espina: Formaciones agudas de la epidermis muy rígidas.

Estoma: Abertura de la epidermis de las hojas y tallos que está limitada por dos células oclusivas y que sirve para el intercambio de gases.

Fibras: Célula esclerenquimáticas alargadas, con pared secundaria lignificada o no; puede tener un protoplasto vivo en la madurez o no tenerlo.

Fibras vasculares: Son aquellas fibras asociadas al haz vascular.

Fibras no vasculares: Son aquellas fibras no asociadas al haz vascular y se encuentran dispersas en el mesófilo.

Floema: Principal tejido conductor del alimento de la planta vascular, compuesto fundamentalmente de elementos cribosos.

Haz vascular: Parte del sistema vascular semejante a un cordón y compuesta de xilema y floema, según de su diámetro pueden ser mayores o menores.

Hipodermis: Capa o capas de células situadas por debajo de la epidermis y diferente de las células del tejido fundamental subyacente.

Inclusiones: Son cristales de oxalato de calcio y carbonato de calcio depositados en el protoplasma.

Hipostomática: Referida al tipo de hoja según la presencia de estomas solo en el envés de la hoja.

Idioblasto: Células especializadas que contienen inclusiones de oxalato de calcio llamados rafidios.

Mesófilo: Parénquima fotosintético de la lámina foliar situado entre las dos epidermis.

Metaxilema: Parte del xilema primario que se diferencia después del protoxilema y antes que el xilema secundario.

Nervadura central: Haces conductores de mayor diámetro, el cual está conformado por haces vasculares.

Papila: Protuberancia blanda de una célula epidérmica; tipo de tricoma.

Parénquima: Tejido compuesto de células parenquimáticas.

Parénquima en empalizada: Parénquima del mesófilo de la hoja caracterizado por la forma alargada de las células y su disposición, con ejes largos perpendiculares a la superficie de la hoja.

Parénquima esponjoso: Parénquima del mesófilo de la hoja con espacios intercelulares conspicuos.

Protoxilema: Los primeros elementos del xilema que se forman en un órgano vegetal.

Rafidios: Cristal con forma de agujas que aparece generalmente en los haces.

Tejido: Grupo de células organizadas formando una unidad estructural y funcional.

Tricoma: También llamado pelo, son apéndices epidérmicos de diversas formas y estructura.

Vascular: Se aplica a la región o tejido vegetal que se compone de tejido conductor, xilema o floema o que los produce.

Vaina del haz: Capa o capas de células que rodean el haz vascular de la hoja; puede estar compuesta de parénquima o esclerenquima.

Xilema: El principal tejido conductor del agua en las plantas vasculares, que se caracteriza por la presencia de elementos traqueales.